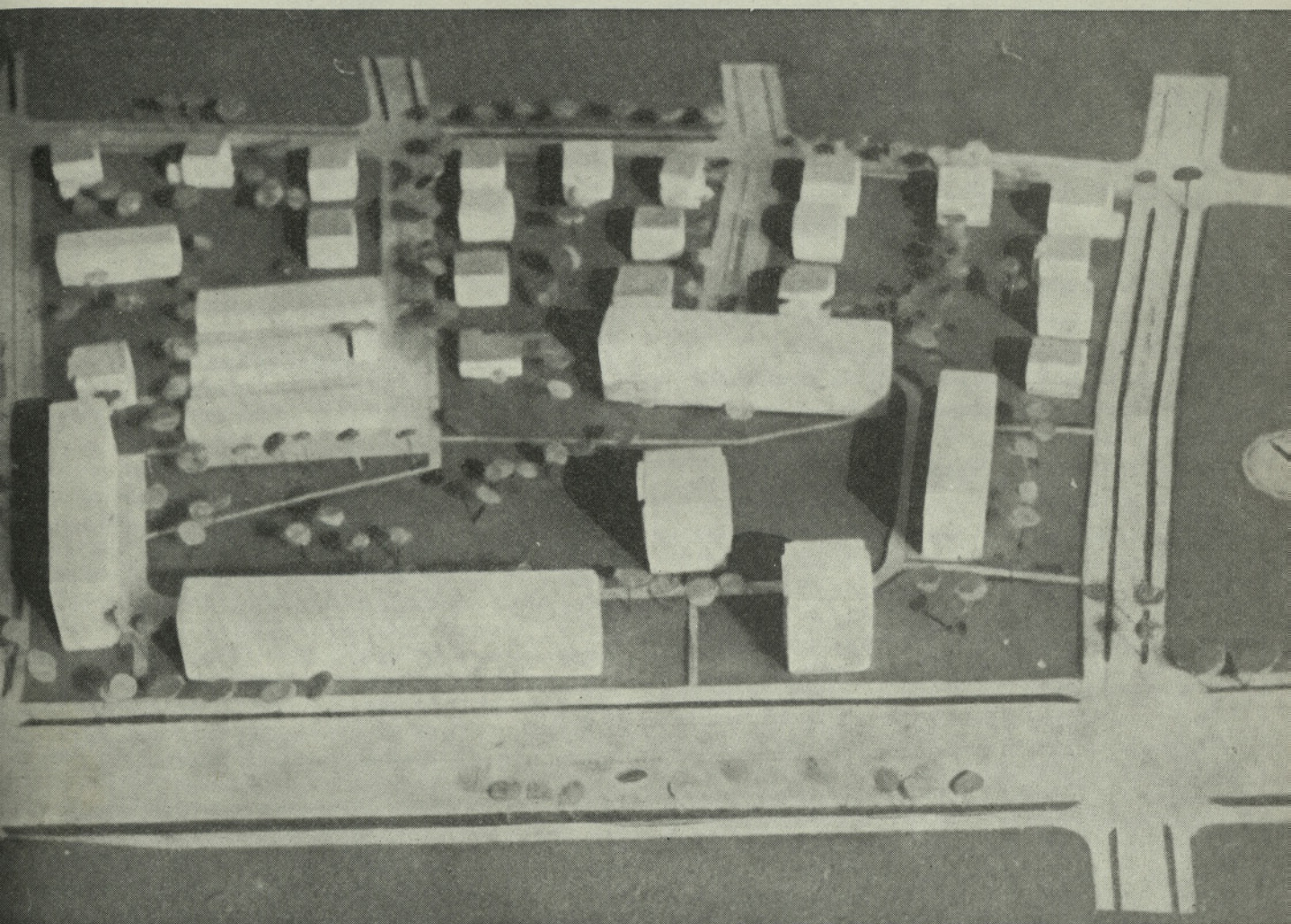


GRADBENI VESTNIK

LETO XII

FEBRUAR 1963

ŠTEVILKA **2**



SGP »KONSTRUKTOR« MAKETA DEMONSTRACIJSKEGA GRADBIŠČA V MARIBORU

VSEBINA

Ing. Anton Stergaršek: Elektrifikacija Drave	25	A. Stergaršek: The electrification of the Drava river
Ing. B. Hvastja — ing. Jože Mušič: Most čez Dravo v Podvelki — projekt in izvedba	31	B. Hvastja — J. Mušič: A bridge across the Drava river at Podvelka
Z naših gradbišč:		
— Gradnja hotela »Slavija« v Mariboru	38	
SGP »Konstruktor«: Nekaj o demonstracijskih gradbiščih	40	
Strokovno šolstvo:		
— Anton Budna: Problemi strokovnega izobraževanja v mariborskih gradbenih podjetjih	41	
Gospodarsko-pravna vprašanja:		
— Dragan Raič: Tehnična kontrola investicijske tehnične dokumentacije	42	
Vprašanja in odgovori	44	
Vesti iz ZGIT in njenih organizacij	44	
Iz naših kolektivov:		
— Ing. Dušan Legiša: 25 let Vodogradbenega labora- torija v Ljubljani	45	
Podatki o materialih:		
— Gradbeni katalog	47	

Uredniški odbor: ing. Janko Bleiweis, ing. Lojze Blenkuš, ing. Vladimir Čadež, ing. Marjan Ferjan, arh. Vekoslav Jakopič, ing. Hugo Keržan, ing. Maks Megušar, Bogdan Melihar, Zvone Nanut, Bogo Pečan, ing. Boris Pipan, ing. Marjan Prezelj, Dragan Raič, Franc Rupret, ing. Ljudevit Skaberne, ing. arh. Marko Šlajmer, ing. Vlado Sramel.

Odgovorni urednik ing. Sergej Bubnov

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23-158. Tek. račun pri Komunalni banki 600-14-608-109. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina za ne-člane 10.000 dinarjev. Uredništvo in uprava Ljubljana, Erjavčeva 15.

Elektrifikacija Drave

DK 537.22 : 497.1

Nekaj zgodovine

Na mariborskem področju se je razvila tekstilna, kovinska in kemična industrija skupaj s številnimi drugimi industrijskimi vejami v močan gospodarski bazen, ki nudi ugodne življenjske pogoje desetstisočim delavcem in ustvarja pogoje za splošen napredek mesta in okolice.

Ta veliki gospodarski napredek je omogočila v prvi vrsti električna energija, katero so na Dravi začeli pridobivati z dograditvijo Fale leta 1918. Energija iz te elektrarne, zgrajene med prvo svetovno vojno v zadnjih štirih letih avstro-ogrske monarhije, je bila namenjena za potrebe mesta Graza in industrije na Zgornjem Štajerskem, z ustanovitvijo Jugoslavije leta 1918 pa smo jo pridobili za naše gospodarstvo.

V neposredni zvezi z gradnjo Fale je bila zgrajena kemična industrija v Rušah in ustanovljena Splošna stavbna družba, ki se je pozneje razvila v »Metalno«, našo veliko tovarno metalnih konstrukcij. Razpoložljiva cenena električna energija, dobre prometne zveze in nenasičen trg so v prejšnji Jugoslaviji privabljali kapitaliste, da so zgradili v Mariboru številne tekstilne tovarne.

Z razširitvijo električnega omrežja je postala Fala že pred vojno vir energije tudi za posavsko in ljubljansko gospodarsko področje. Zaradi počasnega gospodarskega razvoja v predvojni Jugoslaviji je trajalo mnogo let, preden je takratno gospodarstvo v celoti absorbiralo razpoložljivo energijo. Fala je skupaj z nekaterimi manjšimi vodnimi in kaloričnimi elektrarnami zadostovala za potrebe takratnega gospodarstva v Sloveniji vse do konca prejšnje Jugoslavije.

Po okupaciji Jugoslavije so Nemci posvetili energetske izrabi Drave veliko pozornost. Na našem ozemlju so zgradili elektrarno Dravograd, ki je začela obratovati leta 1942, začeli pa so graditi tudi elektrarno Mariborski otok, ki pa je niso mogli več dokončati. V avstrijskem delu Drave so zgradili elektrarno Žvabek in Labud.

Plan industrijskega razvoja v novi Jugoslaviji je zahteval mnogo hitrejši tempo energetske iz-

gradnje. V okviru tega plana smo takoj leta 1945 začeli z delom na energetske izgradnji Drave. Po pravili smo po bombardiranju težko poškodovano elektrarno Dravograd, dogradili elektrarno Mariborski otok leta 1948, zgradili nove elektrarne — Vuzenico leta 1954, Vuhred leta 1956 in Ožbalt leta 1960. Naša industrija je težko pričakovala začetek obratovanja novih elektrarn na Dravi, ki danes prispevajo večji del energije za potrebe slovenskega gospodarstva. Precejšen del dravske energije pa gre na Hrvatsko; tako je Drava postala važen vir električne energije tudi v jugoslovanskem merilu.

Hidrološke posebnosti Drave

Drava je energetske zanimiva zaradi tega, ker ima velike pretoke in znaten padec. Srednji letni pretok Drave v Mariboru znaša $300 \text{ m}^3/\text{s}$, tako da steče v enem letu skozi Maribor nič manj kakor $9.500.000.000 \text{ m}^3$ vode. Padec Drave znaša od Dravograda do Maribora $86,86 \text{ m}$, do Ormoža naraste za 62 m in je tudi v nadaljnjem toku reke nekaj časa še vedno tako velik, da pride v poštev za energetske izrabo.

Nadaljnja prednost Drave za energetske izrabo je ugodni vodni režim. Drava ima namreč nadpovprečne pretoke v času od srede aprila do srede avgusta, ko se v njenem visokoalpskem področju topita sneg in led. V vseh naših drugih rekah pomladanske vode kmalu upadejo, edino Drava obdrži večje pretoke. Ta okolnost je za energetske izrabo izredno ugodna, tembolj, ker je Drava edina jugoslovanska reka s tako ugodnim vodnim režimom. Samo Mura ji je po hidrološkem značaju nekoliko podobna, vendar ima polovico manjše pretoke.

Za jugoslovansko energetske gospodarstvo je tudi ugodno, da se Drava po časovni razvrstitvi pretokov dopolnjuje z rekami jadranskega področja, ki imajo večje pretoke v zimskem času, ko Dravi vode primanjkuje. Dravske in jadranske elektrarne bodo zaradi tega, povezane v enotno omrežje, lahko nudile pozimi in poleti velike količine električne energije.

Razdelitev Drave na energetske stopnje

Za izrabo reke, kakršna je Drava, pridejo v naših razmerah v poštev pretočne elektrarne, ki izrabljajo vodo kakor priteka po naravi brez vsake večje akumulacije, ker bi bili bazeni za tako velike vodne količine predragi. Tudi koncentracija padcev je pri takih rekah običajno skromna; gradijo se stopnje z višino 1—30 m, tako imenovane nizkotlačne elektrarne.

Ko smo leta 1945 pristopili k projektiranju dravskih elektrarn, je bila razdelitev na stopnje do neke mere že opravljena. Obstajala je Fala s padcem 14,60, Dravograd z 9,00 m in začeta je bila gradnja Mariborskega otoka s padcem 14,70 m. Prosta izbira stopenj nam je ostala samo še v neizrabljenem odseku od Dravograda do Fale s skupno višino 48,56 m.

Nemci so v tem odseku planirali 4 stopnje, dve s padcem po 9 m. Tako majhne stopnje se nam niso zdele ekonomične. V okviru osnovnega pro-

jekta Drave, ki je bil izdelan leta 1947, smo študirali možnost izrabe navedenega odseka v eni sami stopnji v Ožbaltu s pregrado višine 48 m. Taka rešitev, ki bi bila v neki neobljudeni dolini brez prometnih zvez ekonomična, je morala v našem primeru odpasti, ker bi zahtevala potopitev obstoječe ceste, železnice in lepih naselij v dolini med Ožbaltom in Dravogradom. Končno smo se odločili, da zgradimo med Dravogradom in Falo tri nove stopnje: Vuzenico, Vuhred in Ožbalt. Ta rešitev je sicer zahtevala v poplavnih področjih večje investicije za nadomestne objekte kakor razdelitev na štiri stopnje, vendar je predstavljala v celoti bolj ekonomično rešitev.

Obstoječe dravske elektrarne v Jugoslaviji

Od Maribora do avstrijske meje pri Dravogradu obratuje na Dravi šest elektrarn z naslednjimi glavnimi podatki:

Elektrarna začetek obratovanja	Kota zaježitve m n. m.	Bruto padec m	Inst. moč kW	Letna produkcija GWh
Dravograd 1942	339,36	9,00	22.500	150
Vuzenica 1954	330,36	13,73	48.000	255
Vuhred 1956	316,63	17,41	60.000	320
Ožbalt 1960	299,22	17,42	60.000	320
Fala (7 agregatov) 1918	281,80	14,60	35.000	230
Mariborski otok 1948	267,20	14,70	51.000	270
Skupaj		86,86	276.500	1545

Obstoječe dravske elektrarne v Avstriji

Na avstrijskem delu Drave obratuje na koncu dravogradske zaježitve elektrarna Labud (Lavamünd) z 9 m padca, sledi pa ji elektrarna Žvabek z 20,88 m. Nad to elektrarno so zgradili novo elektrarno Kazaze (Edling) z 21,78 m padca, ki je začela 1961. obratovati. Elektrarna Kazaze je zanimiva po svojem velikem bazenu; v zgornjih 2 m ima vsebino 20.000.000 m³.

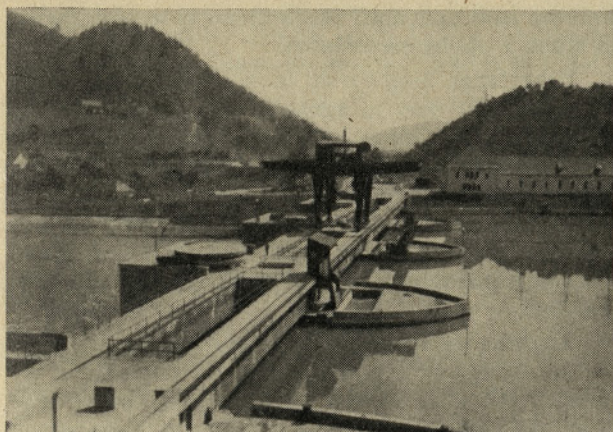
Dravske elektrarne in pretočna akumulacija

Zaradi velikih pretokov in nizkih pregrad delujejo vse dravske elektrarne kot pretočne elektrarne izkoriščajoče vodo, kakor priteka v odvisnosti od letnih časov. Akumulacija v večjem obsegu ni mogoča. Sklenjena vrsta dravskih elektrarn pa omogoča obratovanje po principu pretočne akumulacije. S tem načinom obratovanja se skuša proizvodnja energije prilagoditi dnevnim spremembam potrošnje, ki je majhna ponoči in velika podnevi, z maksimumom v dopoldanski in večerni konici.

Bistvo obratovanja po pretočni akumulaciji je naslednje: Prva zgornja elektrarna v času nizke potrošnje (ponoči) zapira zapornice in zadržuje del ali vso pritekajočo vodo ter pri tem polni bazen, medtem ko prva spodnja elektrarna pušča preko jezusa minimalno vodo in pri tem prazni bazen. Vse vmesne stopnje pa v tem času le deloma ali pa sploh ne obratujejo. V času višje potrošnje (podnevi in zlasti ob konicah) se opravlja nasprotni postopek. Vmesne stopnje obratujejo z večjo vodo kakor znaša naravni dotok, v zgornji stopnji se zaradi tega prazni bazen in pripravlja prostor za poznejše akumuliranje, v spodnji stopnji pa se bazen polni, da bi lahko ob naslednji periodi zadrževanja vode oddajal v reko minimalno vodo.



HE Fala



HE Dravograd

Pretočna akumulacija se da izkoriščati pri majhnih pretokih, doseže največji učinek pri srednjih pretokih, kadar pa zadostuje naravni pretok za obratovanje vseh strojev, pa je nemogoča in tudi ni več potrebna.

Sistem dravskih elektrarn nad Mariborom

Elektrarna Fala je zgrajena po tako imenovanem klasičnem načinu z jezom v rečni strugi in s strojnico v zalivu na levem bregu. Ta način se skoro izključno uporablja, ima pa napako, da je treba v večini primerov zaliv za dotok vode k turbinam, kakor tudi za odtok nazaj v strugo umetno ustvariti z večjim ali manjšim izkopom. Prednost sistema je v tem, da so stroji nameščeni v eni sami strojnici.

Elektrarni Dravograd in Mariborski otok sta bili projektirani med okupacijo. Ker so hoteli čim bolj skrajšati čas do začetka obratovanja prve turbine, ki daje največji del proizvodnje, so iskali sistem, ki bi dovoljeval delno obratovanje že med gradnjo. V ta namen je prof. Grengg zasnoval razčlenjeni sistem s tremi turbinskimi stebri v rečni strugi, ki ima to prednost, da je mogoče zgraditi v prvi gradbeni fazi dva turbinska stebra, dve pretočni polji in eno obrežno zgradbo ter obratovati z dvema turbinskima stebroma že med gradnjo ostalega dela elektrarne, v času, ko je izvršenih šele 60 % gradbenih del.

Nam je ta sistem ustrezal predvsem zaradi že navedene možnosti za začetek obratovanja pred dokončanjem celotnih gradbenih del, pa tudi zato, ker je skupna gradbena dolžina jezovne naprave nekoliko manjša kakor pri klasičnem sistemu, kar je ustrezalo ozki dravski dolini in vplivalo na znižanje investicijskih stroškov. Tako so vse nove elektrarne na našem delu Drave zgrajene po razčlenjenem sistemu s tremi turbinskimi stebri. Oblike turbinskih stebrov smo pri gradnji novih elektrarn razvijali in izboljšali s tem, da smo za povežavo strojnic in prostorov v obrežnih zgradbah

predvideli hodnik v višini tal strojnic v turbinskih stebrih.

Podoben stebriški sistem je bil uporabljen tudi pri elektrarni Argentat v Franciji in na Rio Hondo v Argentini.

Gradbene zanimivosti pri gradnji dravskih elektrarn

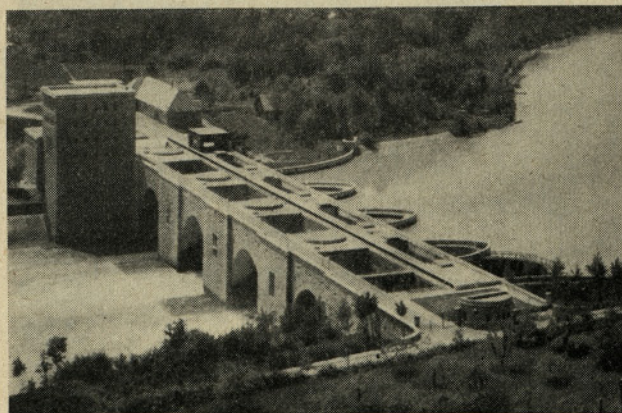
Dravograd. Dravograjska elektrarna je fundirana v glavnem na amfibolitno skalo. Skala je izgledala tako čvrsta, da so opustili na desnem pretočnem polju oblogo podslapja z izjemo ožjega jezovnega praga, na katerega nasedajo zapornice. Po kratkem času obratovanja pa se je pokazalo, da skala ni vzdržala erozijske sile vode. Posamezni kosi amfibolita so sicer pokazali zelo visoko trdnost, hribina kot celota pa je imela razpoke v raznih smereh, ki so bile vzrok, da ni mogla kljubovati sili čez jez padajoče vode. To pretočno polje so po vojni obložili z betonsko ploščo in granitnimi kvadri.

V Dravogradu razdelitev gradnje na posamezne faze ni bila popolnoma posrečena. Medtem ko smo vse ostale elektrarne zgradili samo v dveh fazah, jih je v Dravogradu bilo več in uporabljale so se betonske zagatne stene, pa tudi dvojne in enojne stene z jeklenimi zagatnicami. Zaradi tega so Dravograd imenovali »gradbišče zagatnih sten«.

Jezovni objekt s tremi turbinskimi stebri in štirimi pretočnimi polji je projektiran zelo ekonomično ob čim manjši porabi betona in jekla. Nekateri gradbeni deli so bili prešibko dimenzionirani in pojavile so se razpoke, ki so v začetku povzročale skrbi, vendar se je sčasoma pokazalo, da za obstoj zgradbe le niso bile nevarne.

Dravograjska elektrarna je bila ob koncu vojne težko poškodovana po zavezniških letalskih napadih in zahtevalo je mnogo dela, da so jo spet usposobili za obratovanje.

Mariborski otok. Tudi ta elektrarna je imela svoje geološke zanimivosti. Med izkopom za turbinske stebre in jez se je pokazalo, da obstaja v sicer



HE Mariborski otok

homogenem in trdnem peščenjaku do 8 m globok žleb, zasut s prodrom. Zatesnitev tega »globinskega žleba«, ki ga je erodirala Drava, je povzročala graditeljem precej preglavic in zamudo časa. Žleb je bilo treba izkopati, ga zatesniti s fašinami, z zasiplanjem nepropustnega materiala in z injiciranjem, nato pa izpolniti z betonom.

Na levem bregu sega skala do višine zajezne vode, na desnem bregu pa leži 8 m pod njo. Tu smo vgradili več cevi za opazovanje vodne gladine, ki pronica skozi plasti peska in gramoza nad skalo. Pokazalo se je, da je bilo pronicanje v začetku zajezitve precejšnje, približno $1 \text{ m}^3/\text{s}$, pozneje pa se je pretok vode zmanjšal, ker se je rečno dno samo zagostilo s finimi usedlinami, ki pri počasi tekoči vodi nad jezo padajo na dno.

Pri gradnji elektrarne Mariborski otok ni mnogo manjkalo, da bi bili izgubili Mariborski otok s kopališčem vred. Zaradi gradnje leve polovice jezu je bilo treba pretok Drave utesniti na dve že zgrajeni pretočni polji. S koncentracijo curka in delno zajezitvijo vode v tej fazi se je erozijska sila vode zelo povečala. Cela Drava, prej razdeljena na 120 m široko strugo, je v pospešenem in stisnjenem toku udarjala na konec Mariborskega otoka, ki sestoji iz same mivke. Nekaj dni pred zaključkom zavarovanja, ki se je gradilo v zaščito otoka, je nastopila visoka voda, ki je dne 9. VII. 1946 porušila že zgrajeno zavarovanje in odnesla velik del otoka z mogočnimi bukvami vred, ki so podirale mostove po Dravi. Po tej katastrofi so zgradili novo zavarovanje iz kamnometa in žičnih košar, ki še vedno rabi svojemu namenu, za valolomom pa celo obnavljajo otok s peskom, ki ga odlaga voda.

Elektrarno Mariborski otok so zgradili v dveh gradbenih fazah: najprej dva turbinska stebra in dve pretočni polji ter desna obrežna zgradba v desni polovici dravske struge, nato pa levi turbinski steber, obe levi pretočni polji in leva obrežna zgradba v drugi gradbeni fazi. Za ograditev gradbenih jam smo uporabili masivne betonske in zidane zagatne stene, deloma sidrane v tla z železniškimi tračnicami, za ograditev leve gradbene

jame pa smo uporabili razčlenjeno betonsko zagatno steno z oboki med stebri.

Elektrarna Mariborski otok je bila prva velika elektrarna, ki smo jo zgradili po osvoboditvi. Pri gradnji te elektrarne so delavci in strokovnjaki vseh smeri, ki sodelujejo pri gradnji elektrarn, zbirali izkušnje. Delo se je kljub pomanjkanju izvežbanih ljudi, materiala ter drugih povojnih nevšečnosti razvijalo brez večjih težkoč in elektrarna je začela obratovati s prvim strojem 5. septembra 1948.

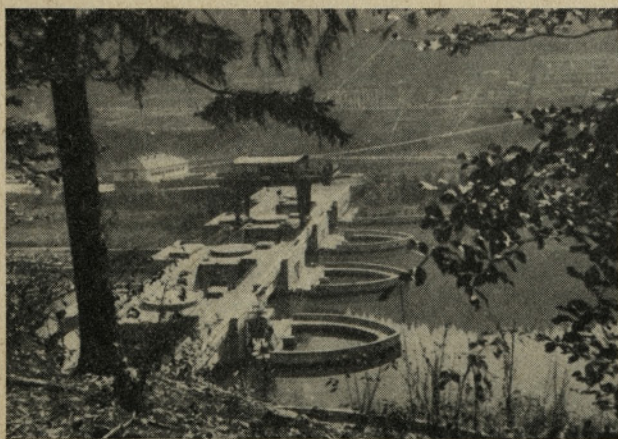
Turbine za to elektrarno imajo zanimivo zgodovino. Druga in tretja turbina sta potovali iz tovarne Voith v St. Pölten v Avstriji do elektrarne 10 let, od 1948 do 1958. Medtem so eno nadomestno turbino dobili od drugod, eno od zakasnelih turbin so vgradili kot tretjo na Mariborskem otoku leta 1960, ena pa čaka na vgraditev na Fali kot osmi agregat.

Vuzenica je bila prva elektrarna, zgrajena v celoti z našimi lastnimi močmi od projekta do izvršitve vseh gradbenih del, do dobave turbin, generatorjev in transformatorjev. Le nekaj električne opreme so še dobavili iz inozemstva. Če je bila gradnja elektrarne Mariborski otok šola za graditelje in dobavitelje opreme, lahko rečemo, da je bila gradnja elektrarne Vuzenica zanje uspešno opravljen izpit za gradnjo elektrarn.

Elektrarniški objekti so fundirani na solidnem peščenjaku, ki je bil le do globine nekaj metrov pokrit z gramozom. Tudi to elektrarno so izvedli v dveh gradbenih fazah. Uporabili so betonske zagatne stene z rebri. Za transport materiala na mesto uporabe se je uporabljal kabelski žerjav s prevoznim podpornim stolpom na desnem bregu. Gradnja se je razvijala brez posebnih težkoč in elektrarna je šla v obrat januarja 1954, ravno v času, ko smo občutili v naši industriji veliko energetske krizo. Stebrski sistem elektrarne, ki dopušča začetek obrata ob dokončanju 60 % gradbenih del, se je v tem primeru izkazal kot posebno prikladen.

Jez elektrarne Vuzenica je povsem enak jezu na Mariborskem otoku. Da bi pospešili gradnjo Vuzenice, so uporabili glavne obratne zapornice, namenjene za 3. in 4. polje elektrarne Mariborski otok v Vuzenici, medtem ko so se navedeni pretočni polji na Mariborskem otoku zaprli s provizornimi zapornicami v obliki betonskega oboka, ki je imel zgoraj odprtine zaprte z lesenimi iglami, niže pa tanke betonske oboke, ki naj bi jih razstrelili v primeru visoke vode, če je ne bi mogli požirati obe pretočni polji, opremljeni z normalnimi zapornicami. To so bile zapornice »na dinamični pogon«, ki niso bile drage in so rabile do 10 let ter omogočile pospešen začetek del na elektrarni Vuzenica in njeno hitrejšo dograditev.

Posebnost v električni opremi Vuzenice je 110 kV kabel, ki veže transformatorje, nameščene v turbinskih stebrih, s stikališčem 110 kV, in ki je položen v podzemskem hodniku dolžine 200 m, speljanim pod železniško progo Maribor—Dravograd.



HE Vuzenica

Na elektrarni Vuzenica so v jezovni zgradbi samo prostori za turbine, generatorje in transformatorje ter pomožni obratni in montažni prostori in komanda. Za upravne prostore ima elektrarna posebno zgradbo.

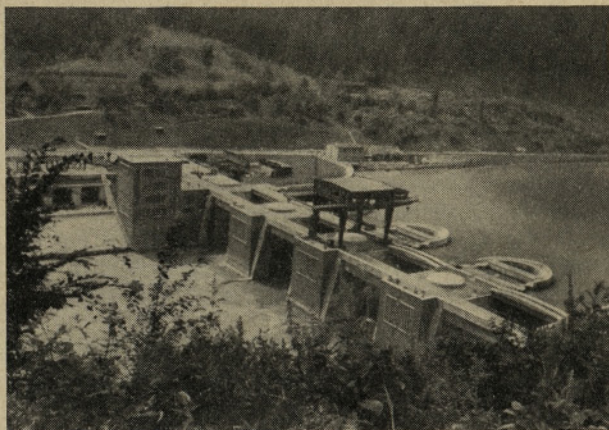
Vuhred. Elektrarna Vuhred ima padec 17,40 m. Ta padec, ki je večji kakor na Vuzenici ali na Mariborskem otoku, je omogočil precejšnjo spremembo v konstrukciji pretočnih polj. Ta so v srednjem delu svoje višine pregrajena z betonskim nepremičnim nosilcem, s tako imenovano jezovno preklado, v katere notranjost je speljan zvezni hodnik med strojnicami ter obratnimi prostori na obrežnih zgradbah. S tem so dosegli povezavo vseh obratnih prostorov na enem in istem nivoju, kar je za obratovanje zelo udobno.

Geološke razmere v Vuhredu so bile ugodne. Skalnata tla, amfibolit, gnajs in prekristaliziran apnenec so bili samo nekaj metrov na debelo pokriti z dravskim prodom. Težkoče manjšega obsega so nastopale pri plasteh apnenca, v katerih smo našli na votline, ki jih je bilo treba zabetonirati.

Pred gradnjo elektrarne so morali prestaviti železniško progo v bližini elektrarne, kar je zahtevalo precejšnjo dodatna zemeljska dela. Elektrarno so zgradili zopet v dveh gradbenih fazah, uporabili so betonske zagatne stene z rebri, deloma sistema Nötzli, kakor v Vuzenici. Z izkušnjami, pridobljenimi pri gradnji Mariborskega otoka in Vuzenice, so dela hitro napredovala. Prva faza elektrarne do začetka obratovanja dveh turbin je bila izvršena v dveh letih, uspeh, ki ga tudi tehnično visoko razvite države ne prekašajo.

HE Ožbalt. Pri elektrarni Ožbalt so bile geološke razmere najbolj neugodne. Skalnata plast, amfibolit in gnajs, leži sicer na taki višini, da so vsi deli elektrarne fundirani na skalo, toda globina nanosa je znašala do 10 m. Zagatne stene za ograjitev gradbene jame je bilo torej treba fundirati v veliko globino. Največje težkoče pa so povzročale velike samice, ki niso nastopale samo kot posamezni kamni, temveč kot cela plast, debelina ca. 3 m. Fundiranje skozi tako plast samic je bilo izredno zamudno in je zahtevalo več časa kakor smo predvidevali. Samice je bilo treba zaradi izredne velikosti pod vodo razstreljevati in izkopavati z bagrom-grabežem, kar vse je bilo zamudno. Tudi dotok vode v gradbeno jamo je bil razmeroma velik, ker zagatne stene ni bilo mogoče dosledno fundirati na skalo. Tesnitev zagatne stene je povzročala zlasti v drugi gradbeni jami mnogo truda in zamude.

Ko so bile premagane težkoče v zvezi z ograjitvijo gradbene jame, je delo hitro napredovalo, izkop za temelje, večinoma v nanosu, je bil hitro končan in bi bil še prej, če ne bi razstreljevanje velikih samic zadrževalo dela. Betoniranje elektrarniških objektov je šlo po končanem izkopu hitro od rok. Za ravne zunanje površine betonskih objektov se je uporabil drsni opaz, ki je dal lepe površine betona.



HE Vuhred

Elektrarna Ožbalt ima enak padec kakor Vuhred, zaradi česar je notranjost turbinskih stebrov v bistvu ista kakor v Vuhredu. Obrežne zgradbe in naprave na elektrarniškem dvorišču pa je bilo treba prilagoditi posebnim topografskim razmeram. Okolnost, da je Ožbalt v bistvu ponovitev Vuhreda, je prinesla določene poenostavitve pri dobavi opreme in pri izvedbi gradbenih del. Za izvedbo gradbenih del pa je bilo neugodno dejstvo, da se je gradil Ožbalt v vodah falske zaježitve. Zaradi tega je bilo treba graditi višje zagatne stene okoli gradbenih jam.

Novo lice dravske doline Maribor—Dravograd

Gradnja dravskih elektrarn je spremenila lice dravske doline. Namesto prej globoko zarezane dravske struge z brzicami na skalnatih pragovih imamo sedaj po celi dolžini reke mnogo višje ležečo vodno gladino in mirno tekočo vodo. Bregovi so zaraščeni neposredno do vodne gladine, ker se višina gladine ne spreminja več mnogo v odvisnosti od količine pretokov.

Prejšnja podravska cesta z nemogočimi ovinki in klanci je potopljena in namesto nje so zgradili cesto z modernimi trasnimi elementi in jo asfaltirali. Prestavitev ceste v višjo lego je zahtevala tudi gradnjo številnih novih cestnih mostov, zlasti ob bazenu Ožbalt. Prejšnji leseni dravski mostovi v Vuzenici, Vuhredu in Ožbaltu so nadomeščeni z lepimi novimi betonskimi mostovi. Stare hiše in gospodarska poslopja, ki so ležala prenizko, so porušili in zgradili nove nadomestne zgradbe, sicer skromne, pa vendar bolj ustrezajoče svojemu namenu. V Vuzenici je poleg elektrarne zrastle velika nova zgradba Tovarne poljedelskega orodja Muta, tudi v glavnem kot nadomestni objekt za potopljeno staro zgradbo na Muti.

Nova stanovanjska naselja pri elektrarnah in tudi mnogo novih stanovanjskih hiš v naseljih dravske doline je nastalo v zvezi z gradnjo elektrarn.

Čeprav je gradnja dravskih elektrarn prinesla mnogo koristi in gospodarskega napredka v prvi vrsti dravski dolini, je treba vendar ugotoviti, da te elektrarne daleč presegajo pomen lokalnih podjetij. Električna energija, ki jo proizvajajo, omogoča obratovanje številnih velikih in malih industrijskih obratov in omogoča lepše življenje v nešteti človeških domovih širom po Sloveniji in daleč preko njenih meja. Opravičena je trditev, da so dravske elektrarne industrijski objekti, pomembni za celotno jugoslovansko gospodarstvo.

Energetska izraba Drave niže Maribora

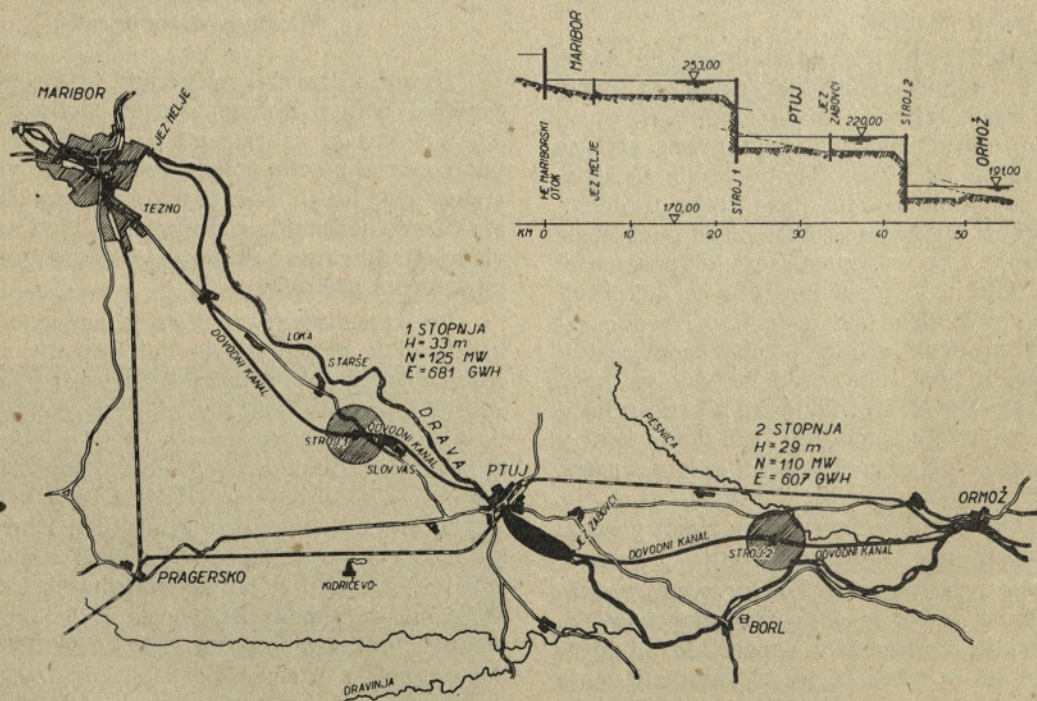
Z zgraditvijo elektrarn na Zgornji Dravi, med Mariborom in Dravogradom, energetska izraba Drave še ni končana. Tudi odsek Drave od Maribora do Ormoža, tako imenovana Srednja Drava, nudi ugodne možnosti za pridobivanje električne energije. Študije za izrabo tega dela Drave, ki so bile izvršene v osnovnem projektu iz leta 1957 in pozneje v idejnih projektih za različne možne variante, so pokazale, da je za izrabo tega dela Drave najbolj primerna rešitev z dvema stopnjama, od katerih izrablja prva stopnja odsek Maribor—Ptuj (elektrarna Srednja Drava 1), druga stopnja pa odsek Ptuj—Ormož (elektrarna Srednja Drava 2).

Elektrarna Srednja Drava 1 ima jez v Melju pod Mariborom, ki zajezuje Dravo na koto 253, dovodni kanal dolžine 17,2 km s kapaciteto 450 m³/sek, strojnico pri km 16 ceste Maribor—Ptuj v Slovenji vasi in odvodni kanal dolžine 6 km, ki se nad Ptujem izliva nazaj v Dravo, oziroma v bazen spodnje elektrarne s koto zaježitve 220. Srednja Drava 1 ima padec 253—220 = 33 m, dolžina celotne naprave pa znaša v reki 5,9, v dovodnem kanalu 17,2 in v odvodnem kanalu 6,0, skupaj 29,1 km. Moč elektrarne je 126 MW, letna proizvodnja energije pa 680 milijonov kWh.

Elektrarna Srednja Drava 2 ima jez v Zabovcih pod Ptujem, ki zajezuje Dravo na koto 220, dovodni kanal dolžine 9,5 km s kapaciteto 450 m³/s, strojnico pri vasi Formin in odvodni kanal dolžine 8 km, ki se tik nad Ormožem pri koti srednje vode 191 ponovno združuje z Dravo. Srednja Drava 2 ima padec 220—191 = 29 m, dolžina naprave pa znaša v reki 5,1, v dovodnem kanalu 9,5 in v odvodnem kanalu 8,0, skupaj 22,6 km. Moč elektrarne je 110 MW, letna proizvodnja energije pa 607 milijonov kWh.

Obe navedeni elektrarni nudita ugodno možnost za nadaljnje pridobivanje električne energije in sta zaradi velike proizvodnje zelo pomembni za jugoslovansko elektrogospodarstvo.

ENERGETSKI SISTEM SREDNJA DRAVA



A. STERGARSEK

THE ELECTRIFICATION OF THE DRAVA RIVER

Summary

The Drava river is favourable for the utilization of its power because of its well balanced overfalls. The annual average water has 300, and the annual low water has 110 cu. metres/sec. For the Yugoslav electro economics it is of special interest, as it is the only Yugoslav river having overfalls above average during the summer time.

The first hydroelectric power plant at the Drava river which has been in operation since 1918, is the Fala Power Plant above Maribor, with a power of 35 MW and with an annual production of 230 GWh. This power plant rendered possible a considerable industrial development of the Maribor district and of the other parts of Slovenia as well. During World War II, the Dravograd Power Plant has been erected; it has an annual production of 150 GWh.

As a basis of a fast economic growth in socialist Yugoslavia, four more power plants have been built along the course of the Drava river, between the Austrian frontier near Dravograd and Maribor, after 1945,

viz.: Maribor Island, Vuzenica, Vuhred, and Ožbalt. Owing to the power plants, the entire power of the Drava river from Dravograd (upper Drava course) to Maribor, with a fall of 87 metres in six power plants with a total power of 276 MW and an annual production of 1545 GWh has been attained. All of them are river type power plants.

In order to utilize the power of the course of the Drava river from Maribor to Ormož (central Drava course), one power plant for the course Maribor—Ptuj with a fall of 33 metres, and another one for the course Ptuj—Ormož with a fall of 29 metres, is planned. The total power of these two power plants which are of the river-canal type, will be 236 MW, while the annual power production will attain 1287 GWh. Along the lower Drava course, from Ormož to the confluence of the Drava and the Mura river near Legrad, there are favourable conditions for power utilization too. In this area, an annual power production of 1380 GWh will be attained. Among various possibilities, three power plants of combined river-canal type come into question.

Most čez Dravo v Podvelki - projekt in izvedba

ING. BOLTEŽAR HVASTJA
ING. JOZE MUŠIČ

DK 624.7 : 694.564 : 497.1

Gradnja HE Ožbalt, zadnjega člena v verigi dravskih elektrarn nad Mariborom, je zahtevala v bazenu elektrarne razna večja dela na preložitvi ceste in železnice. Med temi deli je bila tehnično najzahtevnejša gradnja novega mostu čez Dravo v Podvelki.

Stari viseči most, z lesenim ojačilnim nosilcem je bil zgrajen med preteklo vojno in je bil že v precej slabem stanju. Dviganje stare konstrukcije s potrebno adaptacijo ne bi bilo dosti cenejše kot gradnja novega mostu. Poleg tega bi bila taka rešitev zaradi lesene konstrukcije samo začasna.

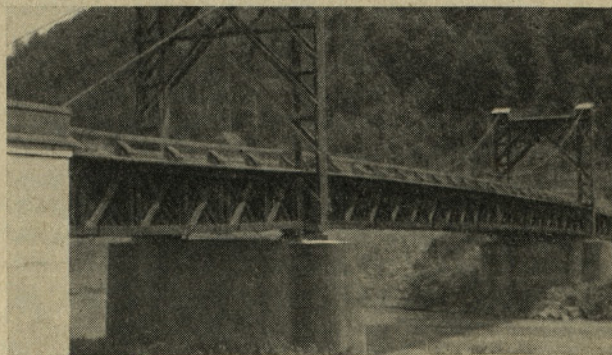
Novi most je situiran 300 m višje od starega mostu. S postavitvijo mostu na sedanje mesto je dobila Podvelka in dolina proti Ribnici na Pohorju ugodnejšo povezavo z levim bregom Drave, t. j. s cesto Maribor—Dravograd.

Zasnovo konstrukcije je narekovala razmero-ma globoka dolina Drave, široko korito rečne matice ob desnem bregu in težnja za čim ekonomičnejšo in estetsko ugodno rešitvijo premostitve.

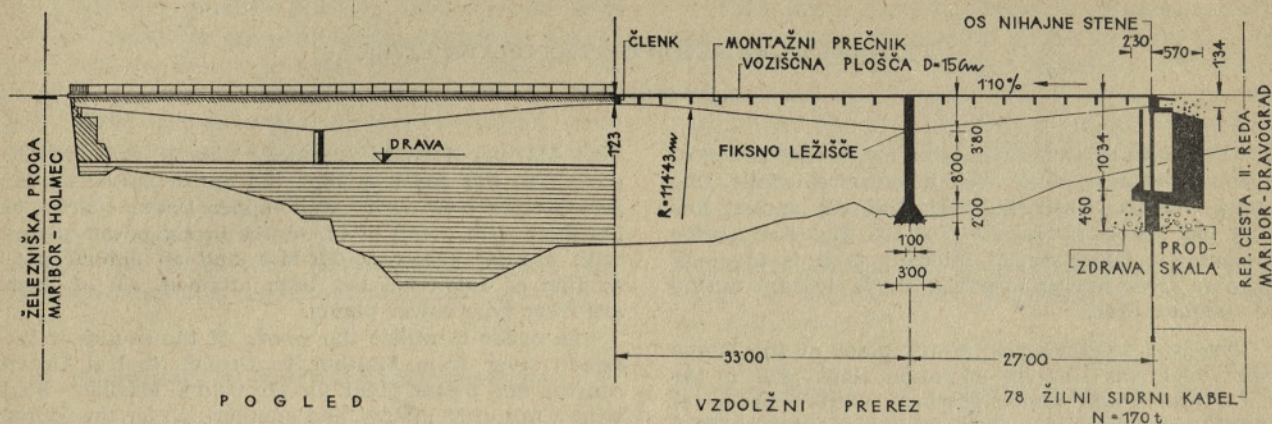
Deroča Drava v okoli 30 m širokem in 10—15 m globokem koritu struge ob desnem bregu je v tem delu struge praktično onemogočala gradnjo opaznega odra s podpiranjem. Tudi ostali del mostu bi zahteval razmeroma visoke odre, ki bi bili v primeru visoke vode Drave ogroženi. Da bi se izognili tem problemom, smo se odločili za gradnjo mostu

po sistemu proste konzolne gradnje. Razpetine mostu so bile določene glede na terenske razmere. Desni rečni opornik je postavljen na skrajni rob korita Drave. S tem je bila diktirana razpetina desne obrežne konzole, ki znaša 27 m. Zaradi simetrične konstrukcije mostu in skupne premostitvene dolžine 120 m znašajo posamezne razpetine 27 m + 66 m + 27 m.

Prekladna konstrukcija mostu je kontinuirni nosilec preko treh polj, s členkom v srednjem polju. Prekinitev konstrukcije s členkom je narekovala enostavnejša izvedba stikov obeh konzol.



Stari most



V prečnem prerezu sestavljata mostno konstrukcijo dva prednapeta nosilca, povezana s križem armirano-betonsko ploščo. Plošča je ob stikih lamel, to je v razdaljah 3,50 m podprta z armirano-betonskimi prečniki, vpetimi v vzdolžna nosilca.

Podporno konstrukcijo tvorita dva obrežna opornika in dva rečna stebra. Horizontalne sile v vzdolžni smeri mostu zaradi prometne obtežbe prevzame rečna stebra in so temu primerno izoblikovana tudi ležišča.

Desni obrežni opornik je razčlenjen. Pod vsakim nosilcem je napravljen betonski blok, ki je zaradi razmeroma velike negativne reakcije prekladne konstrukcije na opornik, sidran v skalo s po dveh kabloma nosilnosti 170 ton. Na betonska bloka sta položeni nihajni steni, ki dopuščata horizontalne pomike. Prekladna konstrukcija in betonska bloka opornika so skozi nihajni zid povezani z 18 žilnimi kabli. Opornik je postavljen tik ob podpornem zidu železnice, loči jih samo ozka dilatacijska rega, da je s tem preprečeno sodelovanje obeh.

Levi obrežni opornik ob cesti Maribor—Dravograd je statično in konstruktivno razdeljen na dva dela. Reakcijo mostu prevzame dve vitki nihajni steni, ki dopuščata horizontalne premike prekladne konstrukcije mostu. Za prevzem negativne reakcije mostu sta v nihajnih stenah vložena dva kabla, od katerih je vsak napet s silo 120 ton. Nihajna stena je temeljena na skali. Temelj nihajne stene in stena sama sta ločena od ostalega masivnega dela opornika, ki je temeljen 3 m višje na gramozni plasti. Masivni del prevzame obtežbo zemeljskega pritiska. Izveden je v masivni obliki s petimi večjimi okroglimi vertikalnimi jaški, od katerih so zunanji trije napolnjeni z gramozom, v notranjih dveh pa so postavljene nihajne stene za prevzem reakcije prekladne konstrukcije mostu.

Oba rečna stebra sta izvedena v obliki sten debeline 1 m. Fundirana sta na skalo. Ker premosti srednja razpetina mostu celotni tok Drave, sta se dala graditi oba rečna opornika na suhem.

Ležišča so izvedena v obliki jeklenih plošč, od katerih je zgornja obdelana v radiju 50 m. Nameščena so po celi dolžini stebrov s prekinitvijo ob notranji strani nosilcev prekladne konstrukcije,

kjer se bodo kasneje dale namestiti dvigalke za dvig celotnega mostu, če bi bilo kdaj potrebno.

Členek ob stiku obeh rečnih konzol je izveden v obliki dveh betonskih nihajnih sten, obloženih zgoraj in spodaj z zaobljenimi pločevinami, tako da tvorita del valja, ki omogoča medsebojne horizontalne zamike obeh rečnih konzol. Ob nihajnih stenah sta še po dva vertikalna kabla, ki povezujejo obe konzoli. S tem je preprečen vertikalni zamik konzol v primeru obtežbe samo na eni konzoli. Tlačne sile prevzame nihajni steni, natezne pa kabli.

Osnova statičnega računa

Obtežba mostu je upoštevana po PTP-5, z goseničarjem 60 ton. Voziščna plošča je križem armirana betonska plošča, razdeljena v skoraj kvadratna polja. Vpeta je v glavna nosilca in v prečnike, nameščene ob stikih posameznih lamel glavnih nosilcev. Plošča hodnika je konzolna, vpeta v glavni nosilec. Glavno nosilno konstrukcijo tvorita dva glavna nosilca s ploščo vozišča in hodnikov, ki z nosilcem v celoti sodeluje. Glavna nosilca imata nekonstantni prerez. Ob podpori imata višino 3,80 m, proti sredini polja se višina zmanjšuje linearno in preide spodnji rob konstrukcije 12 m pred sredino v lok z radijem 114,40 m, tako da znaša višina konstrukcije ob členku 1,15 m.

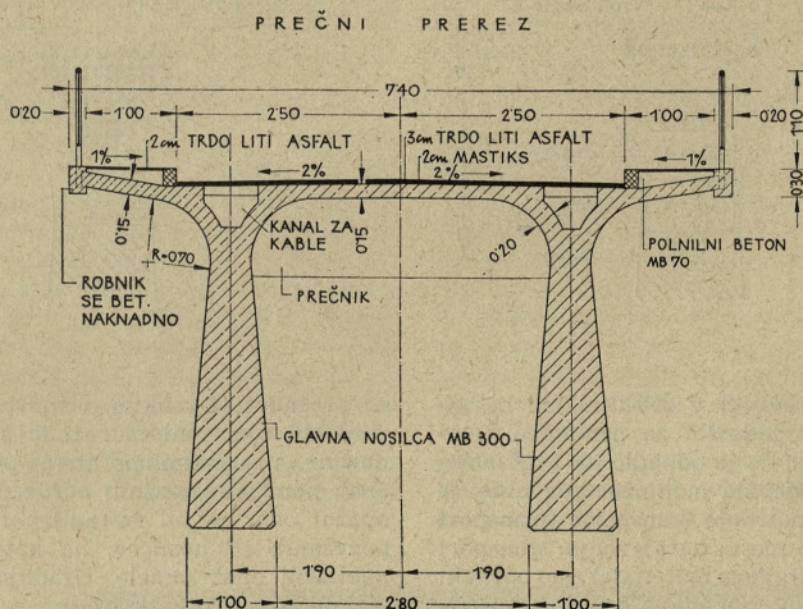
Med gradnjo je bila konstrukcija statično določena — konzole. Po povezavi obeh rečnih konzol in pritrditvi obrežnih konzol na opornike je postal sistem statično enkrat nedoločen. Za prečno silo ob členku v srednjem polju kot statično nedoločeno količino je bila zaradi nekonstantnega poteka vztrajnostnega momenta glavnih nosilcev vplivnica določena grafično. S to vplivnico so potem konstruirane vplivnice za ostale statične količine v posameznih prerezhih. Statične količine so določene za vsak prerez ob stiku lamel in so za vse te preze podani izkazi napetosti. V prečni smeri je obtežba na nosilca razdeljena linearno, to je z vplivnico za reakcijo prostoležečega nosilca s previsnimi polji. V izkazih napetosti so podane tudi strižne napetosti zaradi torzijskih momentov v konstruk-

ciji, ki jih povzroči ekscentrična obtežba na konstrukciji — obtežba samo na eni polovici mostu. Dosežene torzijske napetosti k skupnim strižnim napetostim pri računski obtežbi ne prispevajo bistveno, znaten pa je vpliv teh napetosti pri 1,75-kratni obtežbi, ki je upoštevana pri dokazu varnosti proti porušitvi.

Glavna nosilna konstrukcija je zgrajena v prednapetem betonu MB 300. Kabli so iz patentirane žice s porušno trdnostjo najmanj 160 kg/mm². Vloženi so v skupnem kanalu ob zgornjem robu glavnih nosilcev, kar je zelo poenostavilo delo in občutno zmanjšalo trenje pri napenjanju.

Dopustne napetosti za beton in jeklo so privzete po nemških predpisih DIN 4227. Po istih predpisih so podani tudi dokazi napetosti z dodatnim izkazom varnosti konstrukcije proti razpokam pri povečani totalni obtežbi za 15 %.

Nihajni steni levega obrežnega opornika imata dimenzijo 0,30 × 1,00 m. Visoki sta po 11 m in vpeti v prekladno konstrukcijo in temelje. Za prevzem negativne reakcije prekladne konstrukcije sta prednapeti s silo 120 ton. Kabli so sidrani 11 m globoko v skalnata temeljna tla. Masivni del levega obrežnega opornika prevzame obtežbo zemeljskega pritiska s svojo težo. Fundiran je na gramozni plasti in ker so možni manjši premiki, je ločen od temeljev nihajne stene, da ne bi obremenjeval prekladne konstrukcije oziroma rečnega stebra. Nihajni členek v srednjem polju je obremenjen s prečno silo menjajočega se predznaka. Pozitivno prečno silo prevzame nihalni steni, negativno po dva kabla, ki sta napeta s skupno silo 46 ton, tako da sta nihajna vložka vedno tlačena. Račun povesov je napravljen za prerez ob srednjem členku. Maksimalni računski poves pod prometno obtežbo znaša 9,51 cm.



Glavna nosilca sta povezana z armirano-beton-skimi prečniki MB 300, na katerih leži voziščna plošča. Obremenjeni so še lokalno z direktno obtežbo prometne obtežbe. Prispevajo tudi k enakomernejši razdelitvi prometne obtežbe na oba glavna nosilca. Prečniki so montažni, postavljeni ob stikih posameznih lamel.

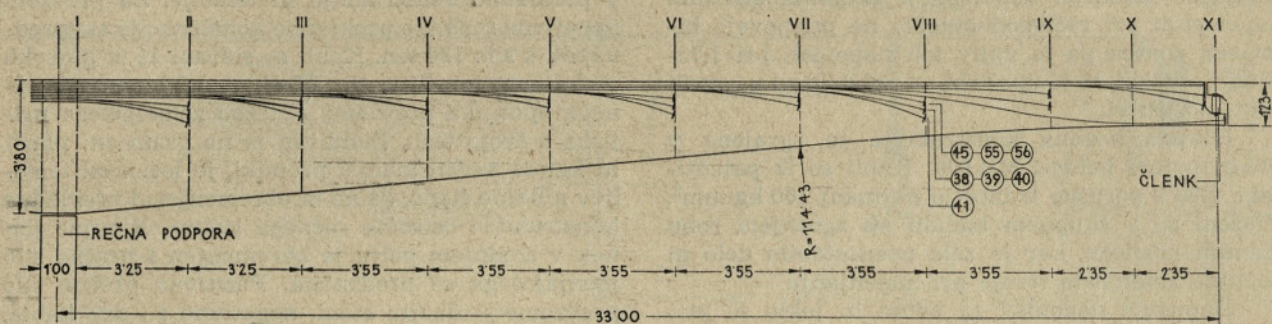
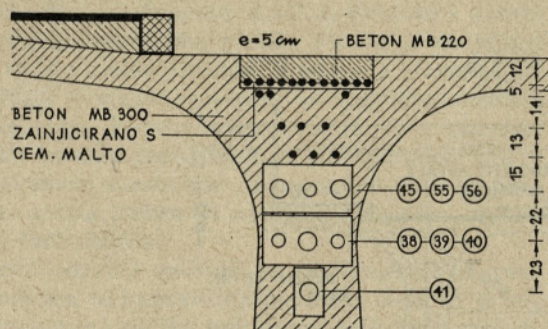
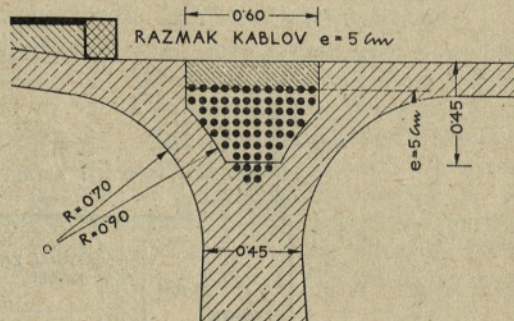
Prečnika nad rečnimi stebri sta debela 1 m in enako visoka kot glavna nosilca. Deloma prenašata obtežbo glavnih nosilcev na stebra. Dimenzionirana sta tudi na celotno stalno težo mostu za primer, da bi bilo potrebno dvigniti most. (Sedaj se križa cesta z železnico v nivoju.)

Temeljna bloka desnega rečnega opornika sta obremenjena z ekscentrično osno silo — negativno reakcijo prekladne konstrukcije. Za prevzem momenta in osne sile sta vpeta s štirimi kabli 11 m globoko v skalo. Kabli so napeti s silo 125 ton, to je skupno 500 ton.

Gradnja mostu

S pripravljalnimi deli za gradnjo mostu smo pričeli 17. avgusta 1959. Tako smo si zagotovili temeljenje rečnih stebrov v obdobju nizkih voda na Dravi. Organizacijo gradbišča so narekovali: konfiguracija terena v območju objekta, obstoječe komunikacije in že delno odkrita gramoznica v podaljšku osi mosta na levem bregu. Na razmeroma široki terasi med desnim bregom Drave in železniškim nasipom smo uredili tesališče, železokrivnico in skladiščne prostore. Na strmem levem bregu ob cesti Maribor—Dravograd je bila v osi objekta postavljena betonarna s silosi za frakcioniran mineralni agregat. S pranjem in sejanjem gramoza v rotacijskem situ, ki je bilo nameščeno v navedeni gramoznici, smo pridobivali tri frakcije, ki so jih z rednimi sejalnimi analizami v bližnjem laboratoriju na gradbišču HC Ožbalt kontrolirali in sestavljali v zadovoljiv betonski agregat.

VZDOLŽNI PREREZ GLAVNE KONZOLE

REZ VIII • ŠTEVILO KABLOV $\frac{42}{2}$ REZ I • ŠTEVILO KABLOV $\frac{136}{2}$ 

Beton smo pripravljali v 250-litrskem betonskem mešalcu, ki je zadoščal za nemoteno betoniranje spričo dejstva, da je odpadlo na 1 m^2 mostne površine, ne upoštevaje montažne prečke, le $0,57 \text{ m}^3$ betona. Vse notranje Transporte (transport betona od mešalca do mesta ugrajevanja, transport opažev, armature in drugega materiala) smo opravili s kabelskim žerjavom razpona 170 m in z nosilnostjo 5 ton. Na desnem bregu so potekale vrvi kabelskega žerjava preko fiksne igle do sidrišča in pogonskega mehanizma, na levem bregu pa je bilo sidrišče na visoki terasi nad cesto Maribor—Dravograd.

Temeljenje rečnih stebrov je bilo možno izvršiti na suhem, ker je bila vsa voda ob nizkem vodostaju v globokem in ozkem koritu, ki sovpada z matico toka. V profilu mosta je dno skalnato, zato je zadostovala odstranitev zgornjih preperelih plasti do bolj trdnih plasti blestnikovega kvarcita. Upoštevajoč možnost, da se med delom plasti lahko nekoliko razrahljajo, smo jih povezali z zainjiciranimi jeklenimi sidri v globino 3 m. Iz podatkov vrtin je bilo razvidno, da pod izkopanimi palicami ni zajed, ampak izredno trdna plast kompaktnega kvarcita.

Po zabetoniranju obeh rečnih stebrov smo ob njih postavili nosilni opažni oder, oprt na betonske podstavke v rečni strugi. Na tem opažnem odru smo zabetonirali prvi dve lameli simetrično glede

na prečnik nad vsakim rečnim stebrom. S tem smo pridobili nad vsakim rečnim stebrom 14 metrov dolžine in zadostno operativno površino za montažo obeh pomičnih opažnih odrov (vozičkov). Pomični opažni oder je bil sestavljen iz dveh med seboj povezanih IP nosilcev, na katerih je bil obešen montažni opaž lamele. Gradnjo treh konzol smo izvršili kot prosto konzolno gradnjo, četrte konzole ob desnem bregu pa zaradi ugodne konfiguracije terena, s podprtim nosilnim opažem s tem, da so bili opaži stranskih sten glavnih nosilcev in opaž plošče montažni in pomični. Premik vozička smo izvršili tako, da ga je spredaj dvignil iz členkastih podpor kabelski žerjav, zadaj pa smo ga spustili na dvoje koles, ki sta se med pomikom kotalili po tirnicah. Po končanem premiku smo voziček ponovno postavili na členkaste podpore in ga v zadnjem delu sidrali s stremeni skozi odprtine v vozišni plošči že zabetonirane lamele. Vsak premik vozička je bil izvršen v treh urah z desetimi izvežbanimi delavci. Razliko v obtežbi, ki je nastala zaradi premika enega vozička, je prenesel nosilni podporni oder prvih dveh lamel ob rečnem stebri. Ta podporni oder prenaša tudi vse razlike v obtežbi, ki lahko nastanejo zaradi različnih prostorninskih tež betona v posameznih konzolah in podobno. Lamele, ki so simetrične glede na levi rečni steber, smo betonirali istočasno z razliko 2—3 m^3 betona, medtem ko smo ob desnem rečnem

Gradnja konzol. Ob desnem bregu je viden opažni oder, ob levem pačasne lesene podpore. V ozadju stari most



stebri zabetonirali najprej lamelo na obrežni konzoli, ki je bila podprta z nosilnim odrom, in šele nato smo zabetonirali ustrezno lamelo na vodni strani.

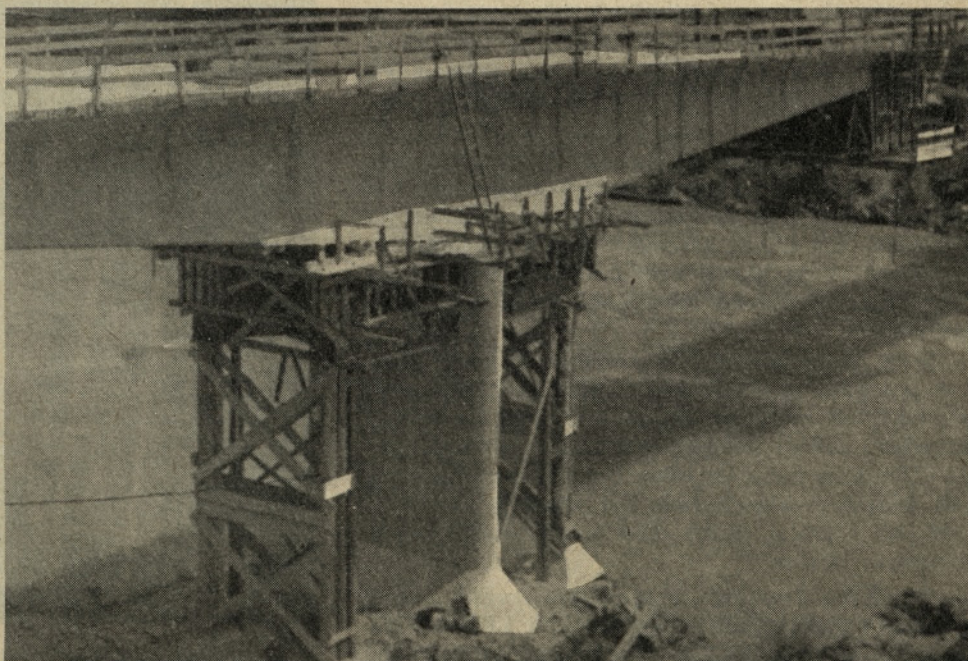
Vsi prednapeti deli mostne konstrukcije in montažni prečniki, ki smo jih s kabelskim žerjavom vstavljali na stikih lamel, so izdelani v betonu MB 300.

Uporabljene kable smo izdelali po sistemu, ki ga je osvojilo podjetje »Tehnogradnje« za izvedbo svojih prednapetih konstrukcij in je opisan v poročilu o Ptujskem mostu v Gradbenem vestniku marca 1958. Kable v konzolah sestavlja 18 žic ϕ 5 mm, sidrne kable v obrežnih opornikih pa 78 žic ϕ 5 mm z napenjalno in sidrno glavo na ustreznih koncih. V prvih lamelah so kable iz jeseniške žice s porušno trdnostjo 150–180 kg/mm² in elastičnim modulom $E = 1,9 \times 10^6$ kg/cm², v ostalih lamelah pa belgijska žica s porušno trdnostjo 160 do 180 kg/cm² in elastičnim modulom $E = 2,1 \times 10^6$ kg/cm². Povprečna meja plastičnosti pri specifičnem raztezu 0,2 % je znašala za obe kvaliteti jekla povprečno 125 kg/mm². Jeseniška žica je bila dobavljena v kolobarjih s premerom 0,6 m in smo jo morali predhodno ravnati.

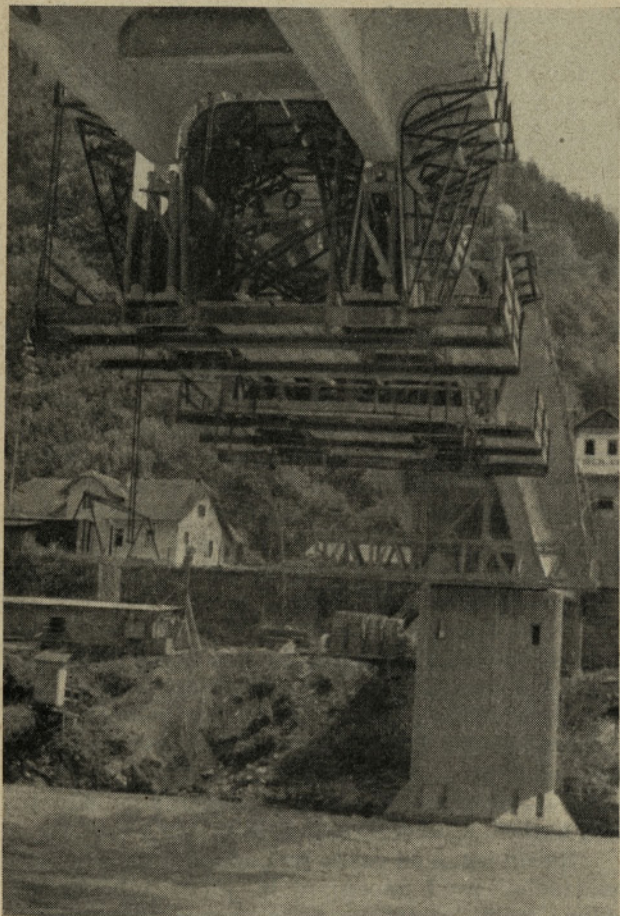
Kable so med gradnjo potekali v odprtih kabelskih žlebovih nad glavnima nosilcema, le v območju zadnje lamele so bili vloženi v rebraste cevi. Vstavljali smo jih po zabetoniranju obeh pripadajočih lamel in na žicah ob sidrni glavi izdelali glavice šele po vložitvi kablov. S tem smo se izognili nevarnosti, da bi bili s poškodbami rebrastih cevi kable zabetonirani, obenem pa smo kable lahko odrezali na dolžino, ki že upošteva raztezek ob znani starosti betona.

Pri temperaturah okoli 15° C je bila po 5 dneh trdnost betona že tolikšna, da smo kable lahko napenjali. Napenjali smo jih samo z ene strani, zato so bili nameščeni vedno v parih, kar pomeni, da je v enem prerezu kabel z napenjalno glavo ob kablju s sidrno glavo. S tem smo dosegli vzdolž enega para kablov zahtevano konstantno napenjalno silo po vsej dolžini, kljub trenju v kablju.

Račun izgub za vsako serijo kablov smo ponovno izdelali pred napenjanjem, ko je bila starost betona znana. Potrebno povečanje napenjalnih sil zaradi trenja kablov v rebrastih ceveh smo določali ob napenjanju za vsak kabel posebej. V statičnem računu je bila dana rezerva v iznosu 25 % od dopustnih napenjalnih napetosti, kar je zadoščalo za premagovanje sil trenja.



Desni rečni opornik z časnim podporama in konzolami pred stikom v sredini



Detajl pomičnih opažev z višjim odrom

Po zabetoniranju vseh lamel smo kable v kabelskem žlebu in v rebrastih ceveh zainjicirali. Injekcijsko maso smo sestavili iz cementa, apnenčeve moke in vode v razmerju 7 : 3 : 4,5. Najprej smo zainjicirali kable v območju rebrastih cevi skozi cevke na tulcih in nato šele v območju žleba. Po predhodnem očiščenju kablov in izpihanju žleba smo žleb razdelili z vert. stenami iz plastičnega betona v prekate, nato v kabelski žleb ugradili enozrnat beton, preko tega pa smo nanесли plast nepropustnega betona. V vsak prekat smo vstavili po dve cevki $\phi 1/4''$, ki so segale skozi nepropustno krovno plast do luknjičavega betona. Skozi tako nameščene cevke smo luknjičavi beton naknadno zainjicirali.

Dela na mostu so bila končana v juliju 1960 in so potekala po predvidenem planu z izjemo prekinitve dveh mesecev, ko je bilo delo na mostu ustavljeno zaradi nekaterih drugih nujnih del na HC Ožbalt in na mostu čez Potočnikov potok na cesti Maribor—Dravograd. Pri gradnji mostu v Podvelki je trajal cikel med betoniranjem lamel povprečno 14 dni.

Obtežilno preizkušnjo mostu je izvršil Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij LRS 4. VIII. 1960. Preizkušnja je bila izvedena z 12 kamioni

skupne teže 176 ton. Računski upogibi so bili 1,92 krat večji od izmerjenih. Vzroke za razliko je iskati predvsem v večjem modulu elastičnosti, ki je bil v računu upoštevan z $E = 300.000 \text{ kg/cm}^2$. Maksimalni povos v sredini med obema rečnima stebroma je znašal 54,28 mm. Zanimiv je rezultat preizkušnje pri obtežitvi mostu samo na eni polovici vozišča. Pri taki obtežbi je znašal povos obteženega nosilca 29,61 mm, neobteženega pa 24,23 mm, torej je znašala razlika v povosih 5,38 mm ali ca. 20 %. Rezultat je pripisati močnemu vplivu prečnikov in plošče pri raznosu obtežbe na oba nosilca.

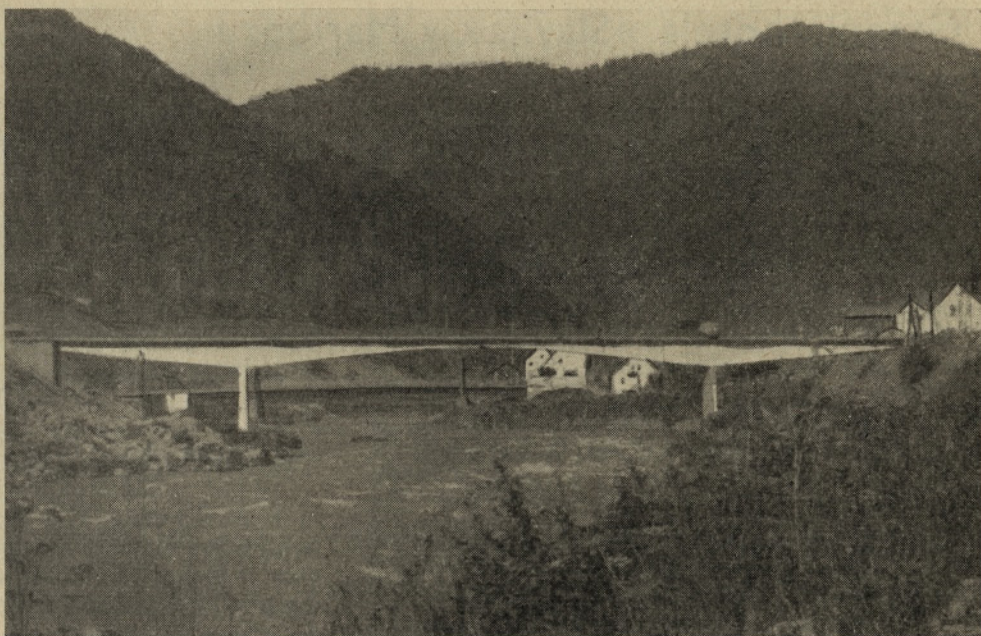
Zaključek

Gradnja mostu je potekala normalno, brez večjih težav in zastojev. Do polnega izraza so prišle izkušnje, ki so si jih delovne skupine podjetja »Tehnogradnje« pridobile pri gradnji tovrstnega mostu v Ptuj. Poudariti je treba prednost izvedbe po lastnem projektu, kjer je bilo zagotovljeno polno sodelovanje projektanta in izvajalca. Že projekt sam je vseboval vse važnejše detajle o načinu izvedbe, potrebah mehanizacije, upoštevajoč tudi izkušnje lastnih delavnic, kjer so bili izdelani vsi strojni pripomočki in oprema, potrebni pri prednapetih konstrukcijah, grajenih po postopku proste konzolne gradnje.



Detajl pomičnega opaža in kanal za kable

Pogled na novi most.
V ozadju stari most



B. HVAŠTJA, J. MUŠIČ

A BRIDGE ACROSS THE DRAVA RIVER AT PODVELKA

Summary

The bridge has been built of prestressed concrete according to the free bracket construction method. In this way it has been possible to cross the deep river-bed of the torrential Drava river without scaffolding. The bridge is a continuous girder, over three fields, with spans of $27,0 + 66,0 + 27,0$ metres, and one joint in the middle. The method is once statically indefinite. The joint in the middle has been provided for to link both brackets easier together.

The river bank fields are tied to the rock by means of prestressed cables. The supporting construction of the bridge consists of two girders, the height of which is 3,80 metres at the bridge bearing, and 1,15 metres at the joint. They are linked together by means of a crosswise reinforced armoured concrete slab, wedged in between the girders and the transoms. The transoms are pre-fabricated, the distance between them is 3,50 metres, and they are set up at the seams of the lamellas in which the bridge has been built in concrete.

The supporting construction has been built of concrete MB 300, prestressed by cables $18 \phi 5$ millimetres.

The tying has been executed according to »Tehnogradnja's« method. Partly home made (Jesenice steel works) and partly Belgian wire has been used. The cables have been laid in open cable grooves on the girders, by which checking of the condition of the cables has been rendered possible while building with concrete was under way. Prestressing has been performed in 5 days. Special attention has been paid to the injecting of cables. The injecting mortar has been composed of concrete, ground lime-stone, and water in the proportion $7 : 3 : 4,5$.

The erection of the supporting construction was tackled at both sides of the piers on a planking, made only in the length of one lamella. The whole remaining construction work has been performed freely. Such scaffolding at the piers absorbed also minor load differences, while the brackets were under construction.

The load test showed that the factual bendings were half of the calculated ones. The causes are to be found in the actually larger stretch modulus of concrete as compared with that adopted in the calculation ($E = 300.000$ kilograms/sq. centimetre).

Gradnja hotela »Slavija« v Mariboru

Z naraščajočim mednarodnim cestnim prometom in v skladu z razvojem turizma v severnem delu Slovenije in še posebej v mariborskem okraju je postalo nujno zgraditi hotel »Slavija« v Mariboru. Le-ta je projektiran kot hotel II. kategorije z 272 ležišči v 146 sobah z restavracijskim obratom.

Objekt je zasnoval ing. arh. Milan Černigoj. Izvajalec gradbenih del je PITG »Tehnogradnje« iz Maribora. Predvidena investicijska vrednost bo znašala okoli 550 milijonov din.

Lokacija hotela je med projektirano magistralo, Ulico Vita Kraigherja, Sodno ulico in poslopjem bivše Gospodarske banke ob Partizanski cesti.

Hotel obsega dva trakta, tj. 10-etažni hotelski trakt in restavracijo.

Pod restavracijskim traktom, ki je zgrajen na stebrih, je odprt prostor za parkiranje avtomobilov hotelskih gostov. Prostora je za 38—40 avtomobilov.

Glavni vhod v hotelski trakt oziroma recepcijo je iz Ulice Vita Kraigherja, torej iz zahodne strani. Direktni vhod v restavracijske prostore pa je iz na novo projektirane magistrale. Hotelski trakt je popolnoma podkleten.

V kleti hotelskega trakta so kotlarna, ženska in moška garderoba s toaletami in prhami za osebje, transformatorska postaja, razna majhna skladišča, strojnica za hladilne naprave, snack bar in boksi za pse gostov.

V kleti restavracijskega trakta je nameščena mehanizirana pralnica z vsemi stranskimi prostori: likalnico, sušilnico, prevzemom in oddajo perila. Nadalje so tam hladilnice za sočivje, mlečne izdelke, meso, divjačino, pivo in vino, razne shrambe, strojnica za hladilne naprave in strojnica za ventilacijo kuhinje in restavracije.

V pritličju je hotelska hala z recepcijo, prostori za telefonsko centralo, teleprinter, dve telefonski celici, frizerski salon za moške in ženske. Nadalje je v pritličju prehod iz hale v parkirni prostor, manipulacijski prostor za sprejem blaga za kuhinjo, snack bar z vsemi stranskimi prostori in toaletami.

Hotel ima dvoje stopnišč, in sicer eno za goste in drugo za osebje. Stopnice za goste segajo do 9. nadstropja, stopnišča za osebje pa iz kleti do strehe. Nadalje ima hotel dvoje polavtomatičnih dvigal za hotelske goste, eno dvigalo za osebje in eno za tovor, zadnje samo iz kleti do I. nadstropja.

V prvem nadstropju hotelskega trakta so upravni prostori hotela, ki so dostopni po posebnih enoramnih stopnicah iz hotelske hale, oziroma po hodniku iz stopnišča za osebje, kjer je direktna zveza teh prostorov s kuhinjskim delom restavracije.

Druga polovica I. nadstropja hotelskega trakta ima 1,80 m visoko medetažo, kjer so nameščeni razvodi instalacij tople in mrzle vode, centralna kurjava, vsi odtoki iz hotelskih sob in ventilacijske naprave kopalnic.

V I. nadstropju restavracijskega trakta je kuhinja s pomožnimi prostori, velika jedilnica, klub-ska soba, lovska soba s skupno ca. 300 sedeži. Nadalje je v I. nadstropju pokrita terasa, ki bo pri hladnem vremenu ogrevana s plinskimi infra sevalnimi pečicami. Terasa ima 212 sedežev, majhno kuhinjo z različnim in točilnico. Obe jedilnici in kuhinja so umetno ventilirani, pozimi s toplim, poleti s hlajenim zrakom.

V II. do VII. nadstropju so sobe z dvema posteljama s predprostorom, kopalnico, prho in straniščem, medtem ko so sobe z eno posteljo brez predprostora in opremljene samo z umivalnikom. Skupna stranišča in skupna kopalnica so dostopni iz hodnika. VIII. nadstropje ima podobno razdelitev prostorov kot druga nadstropja, vendar so tukaj udobnejši prostori z garderobo, predsobo in kopalnico s kopalno kadjo.

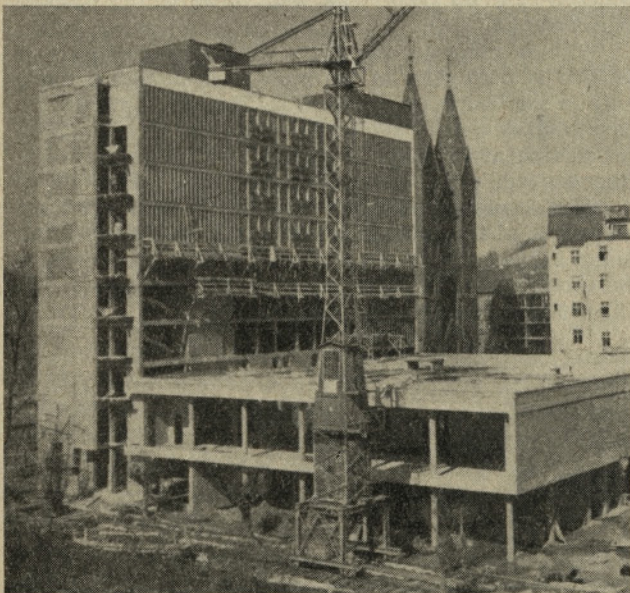
IX. nadstropje ima enako razdelitev kot VIII. nadstropje.

V vsaki etaži je soba za sobarico s prostorom za čiščenje. V tem prostoru so vratca za odlaganje smeti, ki se zbirajo v posebnem prostoru v kleti. Za sežiganje smeti in odpadkov je predvidena v kotlarni posebna peč.

Na stehi, ki je na obeh traktih, tako hotelskem kakor tudi restavracijskem ravna, sta na hotelskem traktu dva nadzidka, ki služita za strojnice dvigal in ekspanzijsko posodo centralne kurjave.

Oba trakta sta grajena v železobetonskem skeletu in med seboj povsem ločena z dilatacijo, ki je izvedena tudi v temeljih.

Temelji hotelskega trakta so izvedeni kot vodnjaki razne velikosti, medtem ko ima restavracijski trakt pasovne temelje.



Jugovzhodni pogled

Obremenitev terena je računana na 5 kg/cm^2 .

Stropne konstrukcije so rebričaste iz super-votlakov. Steni ob glavnih fasadah, tj. zahodna in vzhodna stena, sta montažni. Zahodna fasada ima med posameznimi stropnimi konstrukcijami montirana suho brušena $10 \times 12 \text{ cm}$ debela železobetonska stebrišča. Za temi stebriči so montirane lesene stene z okni. Vsaka druga stena ima parapet, ki je na zunanji strani obit z 1 mm debelo barvno Alu pločevino, ki je kombinirana v obliki dveh prizem. Drugi parapet je zasteklen.

Na vzhodni fasadi je zunanja stena, kjer so sobe, izdelana kot zahodna fasada, le tisti del fasade, kjer ni sob, je obložen z gostejšimi stebriči. Za njimi so montirane železobetonske 5 cm debele, zeleno obrizgane plošče.

Kopalnice so vzgonsko ventilirane z dovodom in odvodom zraka z ventilacijskimi tuljavami MAG-2.

Čelne stene kakor tudi restavracijski trakt in pa pritličje hotelskega trakta so ometani z belim praskanim ometom.

Vmesne stene med sobami so dvojne iz dveh sten iz 5-centimetrskega porolita v razdalji 3 cm . Tako nastala rega je napolnjena deloma s stekleno oziroma žlindrino volno.

Pri izvajanju del za kanalizacijo so nastale težave, ker so obstoječi kanali ulic premalo globoki, da bi se dali izvršiti priključki globokih kleti restavracije in kotlarne. Prečrpavanje je v tem primeru neizbežno.

Hotel ogreva centralna kurjava, kot gorivo pa bo služil mazut, ki bo deponiran v dveh cisternah po 20 m^3 vsebine. Kurjava je prirejena tako, da se da ogrevati polovica hotelskega trakta ali pa ves hotelski trakt; posebna ogrevalna enota je restavracija. V kleti, v tleh restavracijskega trakta so speljane cevi toplovodne in parovodne napeljave v posebnih betoniranih kanalih. Toplozračni kanali so speljani pod stropom pritličja restavracijskega trakta in so pločevinasti ter toplotno izolirani.

Strop hale je izveden v mavcu.

Tlaki v kleti so iz betona ali teraca. V parkirnem prostoru pritličja je asfaltni tlak. Tlak hale in vhod v restavracijo iz magistrale je iz sivih poliranih marmornih plošč, medtem ko so stene in stopnice za goste opločene z rumenkastimi marmornatimi ploščami. V sanitarijah pritličja so na tleh keramične ploščice. Stene so obložene s keramičnimi ploščicami. V vseh drugih prostorih pritličja je na tleh linolej.

V prvem nadstropju restavracijskega trakta je tlak v kuhinji iz belih keramičnih ploščic, stene so oploščene z belimi keramičnimi ploščami. Na tleh vseh jedilnic in družabnih prostorov je položena napeta velvet tkanina. Stene so obložene deloma z lesom, deloma so ometane.

V drugih prostorih je na tleh linolej, razen na terasi, kjer so na tleh prane teraco plošče. Hotelske sobe imajo na tleh buklé tkanino, na hodnikih pa je položena velvet tkanina. V kopalnicah hotelskih sob je na tleh mozaik iz belih keramičnih ploščic,

medtem ko so stene do stropa opločene z belimi, v apartamentih pa z barvastimi fajančevinastimi ploščami.

Vsa vrata hotela so gladka lesena in v lesenih podbojih opleskana, razen v hotelskih sobah, kjer so podboji jekleni in vratna krila na strani hodnika obložena z orehovim furnirjem in polirana.

Okna so lesena, opleskana, v hotelskih sobah vrtljiva okoli horizontalne osi. V restavraciji, snack baru in hali so okna železna, deloma so obložena z aluminijastimi profili. Stopniščne ograje so železne, z ročaji iz umetne mase.

V vseh prostorih hotela so nameščeni telefonski aparati, ki so zvezani s telefonsko centralo oziroma s hotelsko informacijsko službo. Vse želje hotelskih gostov gredo preko te informacijske službe, tako da je drugačna signalna aparatura nepotrebna.

Restavracijski prostori, hala in terasa so ozvočeni.

Strelovodna mreža je speljana povsem nevidno. Armatura v skeletu je posebej ozemljena.

V vseh sobah je topla in mrzla voda kakor tudi priključek za radio in televizijo.

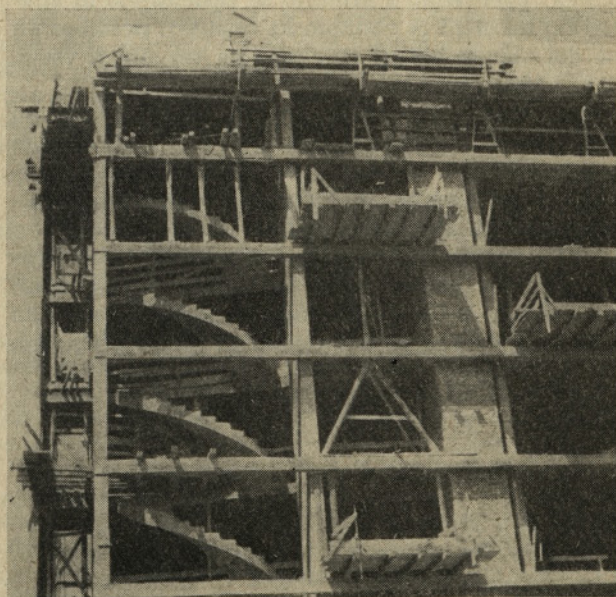
Pohištvo je posebej projektirano in je izvedeno izključno iz panelk z mahagonijevim furnirjem in polirano.

Kuhinja je najmodernejše urejena na plin in elektriko, z vsemi stroji.

Posebna skrb velja požarni varnosti ter je v ta namen vgrajen dobro premišljen sistem hidrantov in ročnih gasilnih aparatov.

Čeprav je dolga zima ovirala normalno delo, je izvajalec nadaljeval z izgradnjo in to še posebej zato, ker mora biti celotni hotel vključen z restavracijo in neposrednim okoljem dograjen do turistične sezone 1963, tj. do najkasneje 1. 7. 1963.

J. H.



Glavno stopnišče za goste

Nekaj o demonstracijskih gradbiščih

V letih intenzivne graditve je naše gradbeništvo doseglo pri gradnji investicijskih in drugih objektov razmeroma visoko stopnjo razvoja. Nekatera gradbena podjetja in podjetja za izdelavo investicijske dokumentacije so prav gotovo pressegla nivo, ki so ga dosegla najrazvitejša podjetja v tujini. Vrsta podjetij, posebno takih, ki imajo manjše materialne in kadrovske kapacitete, pa se razvijajo mnogo počasneje, kar povzroča veliko nesorazmerje v doseženem nivoju proizvodnih sil.

Veliko pomanjkanje stanovanj v Jugoslaviji — nekateri menijo, da jih manjka celo 1,200.000 — ter razmeroma skromna razpoložljiva sredstva narekujejo veliko odgovornost vsem, ki sodelujejo pri reševanju stanovanjskega problema.

Družba je življenjsko zainteresirana, da ne bi neenakomeren tehnični razvoj posameznih partnerjev v stanovanjski izgradnji povzročal nesistematičnega trošenja razpoložljivih sredstev. Ker je negospodarsko trošenje sredstev večkrat posledica preživelih tehnoloških prijemov, uporabe zastarelih materialov in funkcionalno nedognanih projektantskih zamisli, je nujno, da postanejo vsem dostopni dosežki, ki onemogočajo omenjene anomalije.

Administrativni predpisi za likvidacijo nesodobnih delovnih prijemov bržkone ne bi bili učinkoviti. Očividna propaganda sodobnih principov stanovanjske gradnje, grafično prikazani ekonomski efekt modernih načinov dela in uporabe novih materialov ter analiza tehničnih in finančnih rezultatov so metode, ki se uporabljajo na demonstracijskih gradbiščih.

Na omenjenih gradbiščih se uporabljajo sodobni tehnološki principi, gradbeni materiali in mehanizacija v takem obsegu in v taki kvaliteti, da dajo za čim nižjo ceno v kratkem času tem boljši učinek. Vzporedno z gradnjo se zasledujejo in analizirajo tehnični in ekonomski rezultati posameznih faz dela ter se sproti stavljajo na razpolago vsem, ki se zanje zanimajo.

Gradbišča so odprta ter jih lahko obiskujejo posamezniki in skupine; omogočen jim je celoten vpogled na vse elemente od dokumentacije, priprave dela, izvedbe, materialov, do končnih rezultatov z vsemi mogočimi podatki in analizami.

Demonstracijsko gradbišče predstavlja notranjo tehnično pomoč vsem, ki sodelujejo na ta ali oni način v procesu gradnje stanovanj. Omogoča investitorju vpogled v sodobno pripravo programa

in dokumentacije, urbanistu nudi podatke o dosežkih v gradbeništvu, projektanta seznanja s sodobnimi gradbenimi materiali in elementi, izvajavcem prikazuje moderne tehnološke postopke in prijeme, gospodarstvenikom daje na razpolago ekonomske analize kot pomoč pri planiranju ter omogoča vsestransko poglobljanje v probleme stanovanjske gradnje vsem, ki delajo na tem področju.

Ideja takih gradbišč ima svoj izvor v Zahodni Nemčiji, kjer znanstveni inštituti spremljajo in analizirajo rezultate njihovega dela. Pri nas organizira, vodi in nadzira delo demonstracijskih gradbišč Zvezna gospodarska zbornica po svojih strokovnih organih. Center za napredek gradbeništva v Beogradu in pa republiški Biro gradbeništva v Ljubljani strokovno usmerjata delo demonstracijskega gradbišča v Mariboru, ki je poleg gradbišča v Zagrebu in Beogradu edino demonstracijsko gradbišče zveznega obsega.

Poleg analiz, ki se vrše na samem gradbišču, preiskuje Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani posamezne elemente in konstrukcije, ki se na tem gradbišču uporabljajo.

Glavna naloga teh gradbišč je, da izmenjujejo izkušnje med gradbenimi podjetji, investitorji, projektanti in industrijo gradbenega materiala.

Rezultati dela, analizirani po sodobnih principih in metodah analize, so dostopni vsem, ki jih zanima razvoj, kvaliteta, pocenitev in pospešitev stanovanjske izgradnje.

Metode dela teh gradbišč naj bi bile najsodobnejše, vendar pa take, da so dosegljive vsem proizvajavcem ter naj usmerjajo modernizacijo stanovanjske izgradnje na očividni način; od tod tudi naziv »demonstracijsko gradbišče«. V tujini, kjer je tak način prikazovanja naprednih metod dela sprejet, so bili doseženi lepi rezultati.

Tudi pri nas bodo ta gradbišča, ki bi jih naj bilo vedno več, stalna oblika izobraževanja in informiranja vseh, ki se bavijo s stanovanjsko izgradnjo.

Primerjava pozitivnih pa tudi negativnih pojavov na demonstracijskih gradbiščih ter njihova podrobna analiza naj bi delo teh gradbišč stalno izboljševala. Za to skrbijo strokovni opazovalci na gradbiščih, ki so uslužbenci Zbornice, stalne strokovne komisije, znanstveni inštituti in centralni organi za napredek gradbeništva pri Zvezni gospodarski zbornici v Beogradu.

strokovno šolstvo

Problemi strokovnega izobraževanja v mariborskih gradbenih podjetjih ANTON BUDNA

Gradbeništvo je bilo vedno, posebno pa še v po-vojnem času zaradi velike investicijske gradnje in gradnje družbenega standarda eno izmed najvažnejših gospodarskih panog. Po številu zaposlenih je ta panoga v Jugoslaviji na tretjem mestu, takoj za industrijo in poljedelstvom.

Večino zaposlenih predstavljajo v gradbeništvu še vedno nekvalificirani delavci in je tudi v tem pogledu na tretjem mestu, takoj za poljedelstvom in gozdarstvom.

S takšno strukturo zaposlenih je ta panoga v času obnove ter v času industrializacije in elektrifikacije, pa vse do spremembe strukture investicij v korist družbenega standarda bolj ali manj uspešno izpolnjevala naloge vsakega družbenega načrta.

Strokovno vzgojo kadrov so gradbena podjetja v tem obdobju prepuščala v celoti, tako kot druga podjetja, posebnim strokovnim šolam, ki so imele nalogo, da izobrazijo strokovni kader za posamezne panoge. Razvoj gradbeništva v zadnjih letih, posebno pa povečana graditev objektov družbenega standarda, komunalnih naprav in povečana mehanizacija, sta postavila pred delovne kolektive gradbenih podjetij in organe delavskega samoupravljanja novo nalogo, skrb za izobraževanje strokovnega kadra.

Ta naloga, ki je bila nato v celoti prenesena na delovne kolektive z resolucijo Zvezne ljudske skupščine o strokovnem izobraževanju, pa posebno še za gradbeništvo ni lahka. Zakaj?

V gradbeništvo prihajajo delavci predvsem s poljedelstva in to le takrat, kadar ne dobijo zaposlitve v industriji. Enaki ljudje prihajajo v to panogo tudi kot učenci, se pravi taki, ki nikjer drugje ne najdejo možnosti za učenje, ali pa imajo nezadostno osnovnošolsko izobrazbo. Razumljivo je, da zaradi težkih pogojev dela v gradbeništvu (delo v zimi pri -15° , dežju, snegu, vročini, stalno menjanje delovnega mesta, ločeno življenje itd., povrh vsega pa še nižji osebni dohodki, kot v drugih panogah), zapustijo delavci gradbeništvo kakor hitro se jim ponudi prilika in se zaposlijo v industriji.

Da je tako, bom navedel nekaj podatkov iz gradbenega podjetja Konstruktor v Mariboru od leta 1955 dalje.

Pri navedenem podjetju se je zaposlilo v letu 1955 211 delavcev, danes je od tega števila zaposlenih le še 43 delavcev, v letu 1956 se je zaposlilo 440 delavcev, danes je od tega števila zaposlenih pri podjetju le še 76 delavcev. V letih 1957—1961 se je zaposlilo pri podjetju 1500 delavcev, danes je od teh zaposlenih samo še 595 delavcev.

Podobno je tudi fluktuiranje pri navedenem podjetju pri učencih pred opravljenim izpitom in po njem.

V letih 1952—1961 je podjetje sprejelo v šolo skupno 225 učencev; za zidarski poklic 173, tesarski 11 ter za druge poklice 41 učencev. Iz navedenega sledi: če bi vsi učenci po opravljenem izpitu ostali pri podjetju ali vsaj v panogi gradbeništva, bi tak način strokovnega izobraževanja prav gotovo vsaj v glavnem zadostil potrebam po strokovnih kadrih, posebno še, če povemo,

da takšno število učencev sprejemajo in izobražujejo v glavnem vsa gradbena podjetja v Sloveniji in Jugoslaviji.

Strokovno izobraževanje v tem primeru ne bi predstavljalo v gradbeništvu posebnega problema.

Izpite za kvalificiranega delavca pri navedenem podjetju pa je od 139 učencev, ki so bili sprejeti do leta 1958, opravilo le 84 učencev, in sicer 62 zidarjev, 6 tesarjev in 16 drugih poklicev.

Razveljavilo je pogodbo na lastno željo, ker so našli druga učna mesta, 45 učencev, 10 pa jih ni opravilo zaključnega izpita.

Po opravljenem izpitu je ostalo do odhoda k vojakom v podjetju od 84 le 28 učencev kot kvalificiranih delavcev, od tega samo 16 zidarjev, 46 zidarjev pa je zapustilo podjetje takoj po opravljenem izpitu.

Od skupnega števila 84 učencev, ki so opravili pri navedenem podjetju izpit za kvalificiranega delavca, pa se je do danes vrnilo po odsluženju vojaškega roka od vseh 28, kolikor jih je ostalo po opravljenem izpitu pri podjetju, le 11 kvalificiranih delavcev, od tega samo 8 zidarjev ali ne polnih 13 %.

Navedeno stanje in pa naloge, ki so stale pred kolektivom in organi samoupravljanja v podjetju Konstruktor pri izvrševanju družbenega plana v letih 1957 do 1961, so narekovale ne glede na navedene težkoče, da so organi upravljanja že leta 1958 začeli razmišljati o strokovnem izobraževanju večjega števila nekvalificiranih delavcev po pospešeni metodi, ne glede na predpise in navodila od zgoraj.

Ko so organi upravljanja analizirali stanje kadrov v podjetju in ugotovili, da izobraževanje po dotedanjem sistemu ne bo zagotovilo zadostnih kadrov, predvsem zidarjev, da bi mogli pravočasno izvršiti naloge, ki jim jih je določila skupnost, so takoj začeli s pripravami za strokovno izobraževanje odraslih.

Po temeljitih pripravah v prvem polletju leta 1959 (usposobiti je bilo treba najprej inštruktorje) se je pričel pri gradbenem podjetju Konstruktor že v mesecu septembru leta 1959 prvi tečaj za strokovno izobraževanje, in sicer tečaj za pridobitev kvalifikacije zidarskega poklica. Za prvim tečajem so sledili drugi in tretji, vsak po 3 mesece.

Tako je podjetje že v letu 1959 usposobilo 15 zidarjev, v prvem polletju 1960 pa nadaljnjih 30 zidarjev. Z navedenim številom je podjetje v glavnem izpolnilo vrzeli pomanjkanja zidarjev v letu 1960.

Uredba o ustanavljanju centrov za strokovno izobraževanje pri podjetjih ter resolucija o strokovnem izobraževanju delovnega kolektiva Konstruktorja torej ni presenetila. Organi upravljanja z že pridobljenimi izkušnjami so takoj začeli s pripravami za ustanovitve centra.

Na pobudo treh gradbenih kolektivov Konstruktorja, Stavbarja in Gradenj so se organi upravljanja navedenih podjetij sporazumeli in ustanovili v drugem polletju 1960 za vsa tri podjetja skupni center z namenom čimbolj načrtnega usposabljanja strokovnega kadra za potrebe teh podjetij.

Upravni odbor centra, ki ga sestavljajo predstavniki iz navedenih treh podjetij, je na podlagi priporočil

organov upravljanja teh podjetij takoj pričel izdelovati program strokovnega izobraževanja za leti 1961 in 1962, ter ga že takoj v začetku januarja začel uresničevati.

Navedeni program je obsegal za leto 1961 dva trimesečna tečaja za zidarje po belgijski metodi, en trimesečni tečaj za tesarje in betonarje, enomesečni tečaj za upravljalce gradbenih strojev ter en enomesečni te-

čaj za gradbene skladiščnike, skozi katere naj bi šlo in si pridobilo naziv kvalificiranih delavcev preko 150 delavcev.

Poleg programa strokovnih tečajev pa upravni odbor centra ni pozabil na ekonomsko vzgojo tako tistih delavcev, ki se bodo strokovno izobraževali, kakor tudi na člane organov delavskega upravljanja.

gospodarsko-pravna vprašanja

Tehnična kontrola investicijske tehnične dokumentacije

DRAGAN RAIC

Temeljni zakon o graditvi investicijskih objektov je odpravil revizijo idejnih in glavnih projektov, ki so jo po predpisih bivše uredbe o gradbenem projektiranju opravljale posebne komisije upravnih organov. Pri tej reviziji je bila dolžnost komisije, da preizkusi in ugotovi ekonomičnost, funkcionalnost in tehnično zamisel projekta gradbenega objekta glede na rešitve, ki so bile v njem predlagane, če je šlo za idejni projekt. Pri reviziji glavnega projekta pa je bilo treba preizkusiti pravilnost in ekonomičnost tehnične razčlenitve rešitev, ki so bile sprejete v potrjenem idejnem projektu in ugotoviti njegovo skladnost s prej potrjenim investicijskim programom. Razen tega je bilo treba v obeh primerih vselej tudi pregledati pravilnost predračunskega elaborata.

Novi predpisi uvajajo namesto revizije projektov tehnično kontrolo investicijske tehnične dokumentacije, ki pa se po vsebini bistveno razlikuje od prejšnje revizije projektov.

Tehnična kontrola investicijske tehnične dokumentacije pa ni poseben upravni akt, temveč le del postopka pri obravnavanju zahtevka za dovoljenje za graditev, ki si ga investitorji morajo oskrbeti pred začetkom graditve. Temeljni zakon o graditvi investicijskih objektov določa v 21. členu, da mora pristojni upravni organ — preden izda dovoljenje za graditev — opraviti tehnično kontrolo investicijske tehnične dokumentacije.

V istem členu je predpisana tudi vsebina te tehnične kontrole, ki se nanaša na preizkus tehnične dokumentacije v štirih smereh. Upravni organ se mora pri kontroli namreč prepričati le o tem:

- a) ali so bili upoštevani veljavni tehnični predpisi, normativi in obvezni standardi;
- b) ali so dani dokazi za stabilnost projektiranega objekta;
- c) ali so dani dokazi za varnost glede požara, življenja in zdravja ljudi, prometa in sosednjih objektov in

č) ali je v načrtu uvedba predpisanih tehničnih naprav in ukrepov, s katerimi naj se popolnoma prepreči ali na najmanjšo možno mero omeji škoda, ki jo utegne povzročati investicijski objekt sam po sebi, s svojo uporabo ali z dejavnostjo, ki se bo v njem opravljala.

Če tehnično kontrolo primerjamo z vsebino prejšnje revizije projektov, vidimo že na prvi pogled vsebinsko spremembo. Čeprav pomeni tehnična kontrola prav tako kot prejšnja revizija akt družbene kontrole, gre pri tehnični kontroli le za osnovne interese družbe. Ekonomičnosti in funkcionalnosti ne ocenjuje več upravni organ, temveč investitor sam, ki je pri odločanju o investicijski graditvi samostojen. Ta samostojnost investitorjev je ena izmed bistvenih značilnosti temeljnega zakona o graditvi investicijskih objektov; zakon jo poudarja predvsem pri sprejemanju investicijskega programa, pri odločanju in izdelavi investicijske tehnične dokumentacije in pri oddajanju del.

Upravni organi bodo morali, upoštevajoč nova načela temeljnega zakona, delo pri postopku za izdajo dovoljenja za graditev prilagoditi novim predpisom in pri tehnični kontroli preizkusiti investicijsko tehnično dokumentacijo le v omenjenih štirih smereh. Ocenjevanje ekonomičnosti in funkcionalnosti objekta, proračuna in cen ne spada v okvir tehnične kontrole in se upravni organi v to ne morejo vmešavati. Odgovornost za pravilno izdelavo tehnične dokumentacije nosi v celoti investitor, oziroma organizacija, ki jo je izdelala.

Že v sami terminologiji temeljnega zakona se izraža misel, ki določa vsebino tehnične kontrole. Upravni organ se je dolžan le **prepričati**, ali so v izdelani tehnični dokumentaciji upoštevani veljavni tehnični predpisi, ali so **dani** dokazi glede stabilnosti in varnosti in ali je v načrtu uvedba predpisanih tehničnih naprav in ukrepov, da bi se preprečila morebitna škoda. Misel tehnične kontrole torej ni v neki vsestranski analizi celotne dokumentacije, temveč naj se pri tem le pregleda, ali so predložene **tehnične** rešitve tako izdelane, da niso prizadeti osnovni splošni družbeni interesi glede upoštevavanja tehničnih predpisov ter stabilnosti in varnosti. Gre le za tehnično kontrolo, katere obseg je vnaprej določen, bistveno pa se razlikuje od vsebine prejšnjih revizij projektov. Spričo novih stališč temeljnega zakona je tehnična kontrola manj pomemben akt kot prejšnja revizija; vsebinsko je drugačen in po svojih posledicah manj odločujoč. Pravzaprav ga ne smemo primerjati z odločbo biv-

ših revizijskih komisij, ker sta v obeh primerih osnovi za ukrepanje upravnih organov bistveno različni: revizijska komisija je bila izraz administrativnega poseganja v gospodarstvo, tehnična kontrola pa ima namen le zagotoviti, da bo tehnična dokumentacija izdelana v skladu s tehničnimi predpisi, predvsem v pogledu varnosti in stabilnosti. O izvršeni tehnični kontroli upravni organ ne izda nobene odločbe, ker je le del ugotovitvenega postopka v zvezi z izdajo dovoljenja za graditev.

Praksa je pokazala, da niso vsi občinski upravni organi, ki so načeloma pristojni za izdajanje dovoljenj za graditev, pravilno razumeli novih stališč temeljnega zakona. Nekateri so opravljali in še opravljajo tehnično kontrolo v obsegu, kakor so poslovali bivše revizijske komisije, drugi pa gredo zopet v drugo skrajnost in to nalogo jemljejo površno; tehnično kontrolo opravijo brez sodelovanja strokovnjakov.

Kakšna naj bi bila vsebina tehnične kontrole, da bo delo upravnih organov ustrezalo odločbam in stališčem temeljnega zakona?

Kot smo že omenili, se morajo upravni organi pri tehnični kontroli investicijske tehnične dokumentacije prepričati, ali so bili pri izdelavi upoštevani določeni tehnični predpisi in sicer v štirih smereh.¹

Za pregled tehnične dokumentacije po zahtevah zakona je potrebno sodelovanje tehničnih strokovnjakov. Pregledati je treba:

a) ali je organizacija, ki je izdelala investicijsko tehnično dokumentacijo, upoštevala tehnične predpise, normative in standarde, ki se nanašajo na projektirani objekt;

b) ali vsebuje investicijska tehnična dokumentacija vse projekte, ki so potrebni za zgraditev objekta in ali so v teh projektih vsebovane in obdelane tehnične rešitve, ki naj zagotovijo stabilnost objekta.

Tu gre predvsem za statični račun. Ker zakon nalaga upravnim organom le dolžnosti, da se prepričajo, ali so dani² dokazi za stabilnost projektiranega objekta, upravni organi niso dolžni računsko preverjati statičnega računa, temveč morajo le pregledati, če vsebuje statični račun vse svoje sestavine. Ne preverja se torej npr. ali so izbrane konstrukcije za projektirani objekt najprimernejše, temveč le, ali je zanje priložen potreben račun. Izbira je stvar projektanta in investitorja;

¹ Srbohrvatsko besedilo temeljnega zakona upoablja v 21. členu izraz »provera«, kar je v slovenski izdaji Uradnega lista FLRJ prevedeno z besedo »prepričati se«. Mislimo, da bi bil primernejši izraz »preverjanje«, ker nam daje ta beseda po svoji vsebini natančnejši pomen srbohrvatske besede »provera«. — Op. avtorja.

² Prvotna formulacija predloga temeljnega zakona o graditvi investicijskih objektov je na tem mestu govorila o »preverjanju« dokazov o stabilnosti; s tem bi bila dana upravnim organom bistveno drugačna naloga, kot jo daje sprejeta formulacija, namreč, da se je treba prepričati, ali so dani dokazi o stabilnosti. — Op. avtorja.

c) ali je investicijska tehnična dokumentacija tako izdelana, da zagotavlja varnost glede požara, življenja in zdravja ljudi, prometa in sosednih objektov.

V tej smeri je treba pregledati, kako je v tehnični dokumentaciji obravnavana varnost. Od narave objekta je odvisno, v katerem pogledu bi bila varnost ogrožena in kakšni ukrepi so potrebni, da se varnost zagotovi;

č) ali je v načrtu uvedba predpisanih tehničnih naprav in ukrepov, s katerimi naj bi se preprečila ali omejila škoda, ki bi jo projektirani objekt lahko povzročal.

Ocena v tej smeri je odvisna od narave objekta.

Vidimo, da je vsebina tehnične kontrole dokaj obsežna in da jo morejo opraviti le izkušeni strokovnjaki.

Temeljni zakon ne predpisuje načina, kako naj se ta kontrola opravi. Natančnejše predpise o tem bo prinesla republiška zakonodaja. Vsekakor pa je gotovo, da tega dela ne more opraviti občinski upravni organ sam, temveč bo potrebno pritegniti k sodelovanju nekaj strokovnjakov; od narave objekta je odvisno, katera strokovnost bo pri tem potrebna in koliko strokovnjakov bo sodelovalo. Za pregled tehnične dokumentacije v smeri a) je potreben strokovnjak, ki dobro pozna tehnične predpise, normative in standarde; pregled v smeri b) lahko opravi inženir-konstrukter, za pregled v smeri c) in č) pa bodo potrebni strokovnjaki inšpekcijskih služb (inšpekcija dela, sanitarna inšpekcija, elektroenergetska inšpekcija itd.) in organi notranjih zadev.

Občinski upravni organi, ki sami nimajo potrebnih strokovnjakov, lahko pritegnejo k sodelovanju organizacije DIT, ki bodo posredovali sodelavce, ali pa posamezne strokovnjake iz podjetij, zavodov, inštitutov in strokovnjake inšpekcijskih služb.

Ker upravni organi največkrat ne bodo mogli opraviti tehnične kontrole sami s svojimi strokovnjaki, bodo morali imenovati strokovne komisije, v katere bodo vključili strokovnjake ustreznih strok, odvisno od narave projektiranega objekta. Na podlagi strokovnega mnenja članov komisije bo upravni organ odločal o dovoljenju za graditev.

Iz opisanega sledi, da je tehnična kontrola investicijske tehnične dokumentacije vsebinsko drugačen upravni akt, kot je bila prej revizija projektov. Ta upravna intervencija ima le namen, da se zagotovijo oziroma zaščitijo osnovni družbeni interesi glede spoštovanja tehničnih predpisov, stabilnosti in varnosti pri nameravani graditvi novih investicijskih objektov. Kljub temu, da je preteklo že več kot eno leto, odkar je začel veljati temeljni zakon, se v praksi še vedno govori o »reviziji« in se mnogokrat tehnična kontrola tudi tako pojmuje; to se opaža pri investitorjih, projektantih in upravnih organih. Takšna gledanja so nepravilna in jih je treba popraviti v smislu novih določb temeljnega zakona o graditvi investicijskih objektov.

vprašanja in odgovori

Vprašanje: Kakšna je vloga pomočnika nadzornega organa investitorja?

D., Maribor

Odgovor: Stalno strokovno nadzorstvo investitorja je predpisano z 29. členom temeljnega zakona o graditvi investicijskih objektov in s 13. členom republiškega zakona. Vsebina tega nadzorstva s predpisi ni določena. Ker se razmerja med investitorjem in izvajalcem določajo s pogodbo, ima lahko pogodba tudi določbe o nadzorstvu: kdo ga opravlja, kakšne pravice ima nadzorni organ, kako ga opravlja, itd. Pomočnik nadzornega organa načeloma ne more imeti druge naloge, kot da pomaga nadzornemu organu pri opravljanju nadzora; sam ne more ukrepati, temveč le obvešča o svojih ugotovitvah nadzorni organ, ki potem ukrepa v okviru svojih pooblastil. Da se izognemo nesporazumu je priporočljivo, da se vprašanje nadzorstva uredi s pogodbo.

D. R.

Vprašanje: Kakšna strokovna izobrazba je predpisana za nadzorne organe?

Ing. V., Maribor

Odgovor: S predpisi ni določena strokovna izobrazba nadzornih organov. Če glede na naloge teh organov upoštevamo analogno predpise pravilnika o strokovni izobrazbi in praksi oseb, ki delajo investicijsko tehnično dokumentacijo in oseb, ki vodijo posamezne vrste del pri graditvi investicijskih objektov (Ur. l. FLRJ, št. 51/62), bi ti organi morali izpolnjevati vsaj minimalne pogoje tega pravilnika. Nadzorni organ naj bi torej imel potrebno strokovno izobrazbo in strokovni izpit iz stroke oziroma smeri, v katero spadajo dela na investicijskem objektu (3. člen pravilnika), ali pa pooblastilo po prejšnjih predpisih.

D. R.

Vprašanje: Na priporočilo republiške gradbene inšpekcije so upravni organi pa tudi podjetja naročila standarde s področja gradbeništva. Vseh pa ni bilo mogoče dobiti, ker so razprodani. Ali bo tiskana nova izdaja teh standardov?

Ing. I., Maribor

Odgovor: Katalog jugoslovanskih standardov za potrebe gradbeništva je izdala zvezna komisija za standardizacijo. Katalog kakor tudi posamezne standarde prodaja »Naučna knjiga«, Beograd, Knez Mihajlova 40. Po sporočilu te založbe bodo standardi, ki so razprodani, v kratkem ponatisnjeni.

D. R.

Vprašanje: Kakšno investicijsko tehnično dokumentacijo lahko izdeluje gozdarski inženir in kakšna dela lahko vodi oziroma nadzira?

B. R. Maribor

Odgovor: Pravilnik o strokovni izobrazbi in praksi oseb, ki delajo investicijsko tehnično dokumentacijo in oseb, ki vodijo posamezne vrste del pri graditvi investicijskih objektov (Ur. l. FLRJ, št. 51/62) določa v 2. členu, da sme dokumentacijo delati in graditev voditi samo oseba, ki ima strokovno izobrazbo iz tiste stroke oziroma iz smeri, v katero spada izdelava investicijske tehnične dokumentacije oziroma v katero spadajo dela na investicijskem objektu, ki naj jih vodi. To pomeni, da je v obeh primerih odločilna vrsta dokumentacije oziroma del. Gozdarski inženir torej lahko

dela dokumentacijo gozdarske stroke in vodi dela na gozdarskih investicijskih objektih. Ne more pa delati dokumentacije za objekte, ki so sicer namenjeni gozdarstvu, spadajo pa v drugo stroko (npr. projekt gradbenega objekta, projekt elektroinstalacij itd.); ne more tudi voditi takšnih del. Strokovna izobrazba gozdarskega inženirja je vsebinsko bistveno drugačna kot strokovna izobrazba gradbenega inženirja ali elektroinženirja, kar je razvidno tudi iz učnih programov posameznih fakultet. Če bi predpis pravilnika drugače razumeli, bi bilo vseeno, ali izdeluje dokumentacijo oziroma vodi dela na gradbenih objektih gradbeni ali gozdarski inženir, ki je med študijem kot stranske predmete poslušal nekatera predavanja iz gradbene stroke in opravil tudi nekatere izpite. Potrebno strokovnost ima le gradbeni inženir. Na tehničnih fakultetah so v učnem programu tudi predmeti iz raznih strok, vendar daje zaključen študij le določeno strokovno izobrazbo (gradbeno, arhitektsko, strojno, elektrotehniško, rudarsko itd.), ki je po omenjenem pravilniku odločilna tako za izdelovanje dokumentacije kakor za vodstvo del. Razen tega pravilnik predpisuje, da je za samostojno izdelovanje dokumentacije ali vodstvo del pogoj opravljen strokovni izpit iz stroke oziroma smeri, v katero spada investicijska tehnična dokumentacija oziroma dela na investicijskem objektu. S tem je delokrog strokovnjakov posameznih strok natančno opredeljen.

D. R.

V več članov sprašuje, ali bodo spremenjeni predpisi o strokovnih izpitih, kje se vlagajo prošnje in kakšno dokumentacijo je treba prošnji priložiti.

Odgovor: Dokler ne bodo izdani novi predpisi o strokovnih izpitih za gradbeno stroko, se bodo ti izpiti opravljali na način in pod pogoji, kot veljajo danes. Pravilnik o strokovnih izpitih za gradbeno stroko iz leta 1951 je zastarel in bi ga bilo treba prilagoditi današnjim pogojem; spremembo pripravljajo zvezni upravni organi.

Izpitna komisija za gradbeno stroko je pri Sekretariatu Izvršnega sveta za industrijo in obrt. Na ta naslov je treba vlagati prošnje (kolkovane s 50 din). K izpitu se lahko prijavijo kandidati, ki so po dokončani šolski izobrazbi opravili vsaj dveletno prakso v svoji stroki. Prijavi k strokovnemu izpitu je treba priložiti overjen prepis diplome in potrdilo podjetja oziroma ustanove o opravljeni dveletni praksi z opisom dela. Vsak kandidat mora pred ustnim izpitom izdelati pismeno nalogo. Ustni izpit opravlja kandidat le, če je pismena naloga pozitivno ocenjena. Program ustnega dela strokovnega izpita dobe kandidati pri komisiji.

D. R.

Vsa uredništva glasil kolektivov v naših gradbenih podjetjih prosimo, da nam pošiljajo proti zamenjavi svoje liste, iz katerih bomo črpali vesti, ki zanimajo širši krog gradbenikov.

Ker uprava naše revije, kljub pravočasnemu pozivu ni dobila vseh naslovov članov, prosimo vse, ki ne prejema revije, da takoj urgirajo pri svoji strokovni podružnici ali poverjeniku ter istočasno sporočijo svoj privatni naslov.

vesti iz ZGIT in njenih organizacij

SEMINAR V MARIBORU

Društvo gradbenih inženirjev in tehnikov okraja Maribor je s pomočjo republiške zveze organiziralo 5. marca letos enodnevni seminar, na katerem sta predavala tovariša ing. Roman Stepančič in ing. Fedor Skrlep. Prvi je obravnaval dve temi: Pomen ter izvedba preiskav svežega betona in proračun tlačne trdnosti betona naprej z določitvijo minimalno potrebne količine cementa in maksimalne dopustne količine vode. Drugi predavatelj je predaval o modularni koordinaciji.

Seminar je izredno dobro uspel in se ga je udeležilo 96 gradbenih inženirjev in tehnikov iz mariborskega bazena. Take in podobne seminarje naj bi orga-

nizirala tudi druga okrajna društva. Mariborski seminar je organizacijsko vodil tajnik tov. Branko Rosina.

V letošnji prvi številki smo objavili program **seminarja o prednapetem betonu**, ki je bil v Ljubljani. Zaradi velikega zanimanja bomo seminar ponovili od 8. do 13. aprila v Ljubljani predvsem za gradbenike iz drugih republik ter bodo predavanja in skripta v srbohrvaščini. Tega seminarja pa se lahko udeležijo tudi tisti slovenski gradbeniki, ki se prvega seminarja iz kakršnega koli razloga niso mogli udeležiti.

Istočasno obveščamo interesente, da imamo na razpolago še nekaj izvodov skript v slovenščini in jih podjetja lahko še naročijo.

iz naših kolektivov

25 let Vodogradbenega laboratorija v Ljubljani

ING. DUŠAN LEGISA

V drugi polovici lanskega decembra je Vodogradbeni laboratorij v Ljubljani proslavil petindvajsetletnico svoje dejavnosti. Ob prisotnosti nekaterih najvišjih predstavnikov s področja raziskovalnega dela in kulture, predstavnikov ostalih bratskih laboratorijev v državi in drugih strokovnjakov, ki sodelujejo z laboratorijem, je potekla kratka spominska slovesnost. Direktor laboratorija je v kratkih potezah podal zgodovinski razvoj in nakazal sedanjo dejavnost in perspektive, ki se odpirajo laboratoriju, ki kot znanstvena ustanova služi, bodisi potrebam neposrednih koristnikov, bodisi daje z raziskovanji uporabnih fundamentalnih hidravličnih problemov svoj doprinos k razvoju te vrste znanosti. Nagovor predstavnika sveta za raziskovalno delo in kulturo je bil predvsem v ugotovitvi, da je nujnost, da takšne znanstvene ustanove delujejo na aplikativnih nalogah in s svojimi zaključki preiskav neposredno pomagajo takojšnjim interesentom. Iz ostalih pozdravnih nagovorov je izzvenela povezanost in tovariško sodelovanje z ostalimi jugoslovanskimi hidravliki in hidrotehničnimi strokovnjaki vobče.

Začetek zamisli za ostvaritev hidravličnega laboratorija v Ljubljani sega nazaj v leto 1933. Komaj petintrideset let za otvoritvijo prvega laboratorija v Dresdenu, je na pobudo prof. ing. Cirila Žnidaršiča, tedanjega predstojnika Inštituta za vodne zgradbe na Tehnični fakulteti, pričela akcija v okviru novoustanovljenega Društva za zgradbo hidrotehničnega laboratorija v Ljubljani, katerega glavni pobudnik je bil tedanji asistent na tem inštitutu ing. Milovan Goljevšček. Kljub velikim težavam se je z veliko požrtvovalnostjo in iznajdljivostjo nekaterih zamisel počasi uresničevala. Ko je bilo trenutno nujno potrebno opustiti misel za gradnjo samostojne večje zgradbe, je prišlo do

gradnje provizorija v garažni stavbi opekarne na Viču. Otvoritev tega provizorija, 20. februarja 1937, pomeni pričetek delovanja prvega Vodogradbenega laboratorija v Jugoslaviji. V prvih mesecih so služile naprave predvsem za prikazovanje zakonov hidravlike slušateljem gradbenega oddelka. Sredi leta 1938 pa je prišel prvi zunanji naročnik, Mestna občina Celje, ki je naročil modelno preiskavo jezua na Savinji. Medtem je potekalo tudi še projektiranje dokončne zgradbe laboratorija. Nastop vojne je nadaljnjo iniciativo zavrl. Laboratorij se je opremjal le v mejah izredno skromnih možnosti. Vrednost takratnega delovanja pa je bila v glavnem v tem, da se je pričela usposabljanje v laboratorijskem delu peščica ljudi, ki je lahko takoj po vojni sprejela v obdelavo naloge, ki so jih ji dajali projektanti raznih hidroenergetskih naprav. Množica nalog že prva leta po vojni je zahtevala, da so morali povečati stari laboratorij na Viču. Prva večja potrditev vrednosti modelnih preiskav je bila, ko je po sorazmerno kratkem času dal laboratorij rešitev za zaščito bregov Mariborskega otoka, ki ga je katastrofalna voda za časa gradnje hidroelektrarne nevarno načela. Ta in druge preiskave so kmalu pokazale rentabilnost novega poslopja. Tako je že konec leta 1948 sprejelo novo poslopje v Hajdrihovi ulici prvo modelno preiskavo, in sicer za hidroelektrarno Jablanico. Po enajstih letih dela v utesnjem provizoriju se je končno ostvarila zamisel o velikih prostorih za nemoten razvoj hidravlične dejavnosti pri nas.

Vodogradbeni laboratorij je od svojega začetka do konca leta 1961 opravil 156 večjih del. Marsikatero teh del je zahtevalo tudi po dva in več modelov. Financirali so jih industrijski naročniki in razni skladi za raziskovalno delo. Področja teh preiskav so iz mnogoterih vej hidravlike. Mnoga dela

so bila publicirana, bodisi v raznih publikacijah kongresov in posvetovanj, bodisi v publikacijah, ki jih izdaja laboratorij, in ki jih zamenjuje z mnogimi laboratoriji v Evropi in drugod po svetu, s katerimi vzdržuje strokovne stike. Sodelavci laboratorija so se usposabljali v hidravličnih laboratorijih Francije, Italije, Švice, Holandske in Zah. Nemčije, posamezniki pa so obiskali tudi še laboratorije v ZDA, Avstriji in Čehoslovaški.

Laboratorij je prvotno pripadal univerzi in od nje je dalj časa prejemal dotacijo. Kasneje se je z razširitvijo in stalnim dotekom zunanjih nalog osamosvojil tudi finančno, od leta 1959 pa je registriran kot znanstveni zavod, ki posluje finančno po vzoru gospodarskih organizacij.

Prvemu laboratoriju v Jugoslaviji v Ljubljani je sledila izgradnja večjega laboratorija pod Avalo v Beogradu in istočasno manjšega pri beograjski univerzi. Kasneje se je v Zagrebu osamosvojila projektantska organizacija Elektroprojekta, ki je svoje probleme reševala v svojem manjšem laboratoriju. Pred nekaj leti so dogradili laboratorij v Sarajevu, ki rabi poleg didaktičnim tudi industrijskim preiskavam. Trenutno organizirajo laboratorij pri univerzi v Zagrebu in manjšega v Skopju, ki bosta zelo verjetno prenesla del svoje dejavnosti tudi na gospodarsko področje.

Sprva je ljubljanski laboratorij kot edini v Jugoslaviji sprejemal naročila iz vseh delov Jugoslavije. Z ustanovitvijo hidravličnih laboratorijev v ostalih republiških središčih se je krog naročnikov splošnih preiskav omejil v glavnem na republiške interese. Šele specialnosti, za katere je laboratorij usposobljen, ga postavljajo izven tega sorazmerno ozkega okvira. Taka specialnost je področje hidromehanske opreme, ki jo je narekovala okolnost, da sta v Sloveniji dve glavni jugoslovanski tovarni te opreme. Nadalje ima laboratorij visokotlačno instalacijo, to pomeni, da lahko na modelih izkoriščajo padec do 16 m, kar omogoča že precejšnje hitrosti vode. Posebna naprava za študij kavitacijskih pojavov na hidrotehničnih objektih je urejena s pomočjo maksimalne razlike v nivojih zgornjega in spodnjega rezervoarja laboratorija.

Doslej je bila večina nalog, ki jih je laboratorij sprejemal v obdelavo iz področja energetskih naprav. V zadnjih letih so počasi te naloge pojenja-vale in se je laboratorij lahko pričel posvečati nalogam, ki jih je zaradi drugih zahtev deloma zane-marjal. Veliko področje, ki zahteva še mnogo dela, so regulacije in melioracije. Sistematične modelne preiskave in obdelave izkušenj s terena bodo lahko mnogo prispevale k boljšim in bolj ekonomičnim prijemom. Vendar, kot si je moral laboratorij pridobiti zaupanje projektantov hidrocentral, tako bo moral šele dokazati hidrotehničnim strokovnjakom ostalih panog nujnost in koristnost modelnih preiskav. Razširitev laboratorija na zunanji prostor, velik nekaj tisoč m², omogoča v zadnjih letih tudi raziskave na največjih modelih vodnih tokov.

Zavod se je ukvarjal med svojo dejavnostjo tudi z morskno hidravliko, s čimer se je usposobil

za opravljanje tovrstnih študijev. Novodobni razvoj hidravlike in hidravličnih laboratorijev kaže, da se poslužuje njihovih uslug industrija, ki doslej ni iskala pomoči pri specializiranih hidravličnih ustanovah. S takšnimi problemi se danes srečujejo v industriji nafte in plinov, metalurgiji, kemičnih kombinatih, atomski fiziki, pri hidrotransportu, pri industriji, ki uporablja izredno hitro tekočo vodo, pri silosih itd.

Izredno mnogo je še nalog, s katerimi se bo potrebno ukvarjati v hidravličnih laboratorijih, vendar je še mnogo strokovnjakov, ki se še ne zavedajo možnosti, da lahko s hidravličnimi eksperimenti pridejo do uspešnejših in ekonomičnejših rešitev.

Vodogradbeni laboratorij, ki se je razvil iz univerzitetne ustanove, je ostal tesno povezan s člani hidrotehničnega odseka fakultete za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, saj so nekateri njegovi stalni, drugi pa občasni sodelavci. Takšna stalna povezava okrog iste delovne sredine lahko samo zboljšuje in veča kakovost strokovnih in znanstvenih storitev.

V dolgoletnem poslovanju si je laboratorij pridobil veliko izkušenj in usposobil sicer maloštevilni kader tudi za zahtevnejše naloge. Nekaj preiskav, ki jih je izvršil za zahtevnega inozemskega naročnika v njegovo popolno zadovoljstvo, so jamstvo, da bo v bodoče lahko kos tudi vsem nalogam, ki bi mu jih uspelo pridobiti v obdelavo v konkurenci z drugimi tovrstnimi inozemskimi laboratoriji.

Profesor Drago Leskovšek 75-letnik

8. aprila letos obhaja — zdrav in delaven — prof. inž. Drago Leskovšek 75-letnico. Uglednemu gradbenemu in železniškemu strokovnjaku, častnemu članu Zveze inženirjev in tehnikov Jugoslavije, ki se še vedno aktivno udeležuje vseh naših akcij ter zgledno spremlja celoten razvoj gradbeništva in naše društvene dejavnosti, želimo še veliko uspehov pri znanstvenem delu ter še mnogo zdravih in zadovoljnih let.



Jubilant profesor Leskovšek (na sliki levo) v zaskrbljenem pogovoru z našim predsednikom Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije o ljubljanskem železniškem vozlišču

podatki o gradbenih materialih

Gradbeni katalog

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije pripravlja izdajo **Gradbenega kataloga**. Ta akcija se je pričela že pred leti, vendar bo zaradi sprememb, nastalih v pogojih finansiranja, šele sedaj izdan prvi zvezek tega kataloga.

Gradbeni katalog je zamišljen in pripravljen kot informativni priročnik za projektante, investitorje in operativno, obenem bo lahko služil tudi trgovini. Glede na ta svoj namen katalog ni oblikovan kot zbirka prospektov, temveč je to material, ki je urejen na osnovi določene metodologije, tako da v skrajšani obliki lahko dobimo podatke o izdelkih, asortimanu, izvidih (atestih), o možnostih in načinu dobave kakor tudi o drugih podatkih, ki so potrebni, da si lahko ustvarimo predstavo o nekem izdelku. Istočasno navaja gradbeni katalog, v katerih specializiranih prospektih se nahajajo najdetajniji podatki o tem izdelku.

Gradbeni katalog je odvisen od proizvajalcev, ki lahko po svoji uvidenosti prispevajo podatke o svojih izdelkih temu katalogu. Glede na pomanjkanje slehernih finančnih dotacij je finansiranje kataloga urejeno tako, da vsak proizvajalec sam plačuje svoj prospekt v tem katalogu, ki pa mora biti urejen po vnaprej določeni metodologiji. En list prospekta A₄ formata (dve strani) stane 80.000 din. Upravni odbori nekaterih podjetij ne dojemajo potrebe za vključitev podatkov o svoji proizvodnji v **Gradbeni katalog**, vendar so to le izjeme; večina podjetij, ki pridejo v poštev za vključitev v katalog je že dostavila svoje podatke. Dosedaj je vključeno v katalog okrog 700 proizvajalnih podjetij iz cele Jugoslavije.

Velik obseg materiala in nenehno spreminjanje in dopolnjevanje podatkov glede na spremembe, ki nastajajo v proizvodnji in v strukturi podjetij, zahtevajo zelo elastično obliko takšne izdaje. Zato bo **Gradbeni katalog** izhajal v zvezkih, ki so sestavljeni iz posameznih listov, spojenih s pomočjo specialnih sponk. Takšen sistem dovoljuje tako stalno dopolnjevanje posameznih skupin proizvodov kakor tudi spreminjanje zaporedja posameznih prospektov glede na potrebe koristnika.

Zaenkrat predvidevajo izdajo 3 zvezkov po 500 strani z materialom, ki zajema podatke iz različnih skupin proizvodnje.

Poleg listov za posamezne izdelke, bo **Gradbeni katalog** imel tudi tako imenovane »modre liste«, ki so navezani na posamezne skupine izdelkov. Ti »modri listi« vsebujejo podatke o standardih, o predpisih glede kvalitete veljavnih pri nas in drugod v svetu, o načinu uporabe, načinu vzidave in podobno.

V prvem zvezku bodo zajeti »modri listi« za betonske prefabricirane elemente, keramične izdelke in mehanizacijo.

Gradbeni katalog bo urejen po SfB sistemu, to je po mednarodni klasifikaciji po skupinah izdelkov. Ta sistem je bil objavljen v »Dokumentaciji za gradjevinarstvo i arhitekturo« 1960. Zvezek 13, Separati DGA-113 in GDA-114; osnovna razdelitev je naslednja:

Bb: Gradbeni stroji in oprema (natačnejša delitev, izven SfB sistema je predvidena na podlagi nomenklature gradbenih strojev zvezne gradbene zbornice).

R do V: Gradbeni materiali in deli za vgrajevanje. Natačnejša delitev:

- E do I. izdelki za nosilne konstrukcije,
- K do N izdelki za zaščitna dela,
- P do V izdelki za zaključna dela,
- D in J razni materiali in profili.

X: Finalni izdelki za določen namen. Natačnejša delitev je izvršena glede na funkcionalnost, ki se označuje v SfB sistemu s številkami v oklepajih:

- (1) zemljišče, temelji,
- (2) gradbene konstrukcije (primarni elementi),
- (3) dopolnilni (sekundarni) elementi,
- (4) zaključna dela,
- (5) instalacije sanitarij, kurjave in ventilacije,
- (6) električne in strojne instalacije,
- (7) vgrajena oprema,
- (8) specialna oprema,
- (9) vrsta gradbenih objektov.

Na vsakem listu kataloga je le ena vrsta izdelkov v smislu SfB klasifikacije. To omogoča sestavo kompletnih katalogov za posamezna podjetja, če je to potrebno. Poleg tega vsak list kataloga predstavlja zaključeno celoto, tako, da ga lahko uporablja podjetje kot separat, če ga potrebuje.

V prvem zvezku bodo vključena naslednja podjetja s svojimi izdelki.

Naziv podjetja	Število listov	Izdelki
Klima, Celje	1	ventilatorji
Cinkarna, Celje	1	pocinkana pločevina za strehe
Elektrokovina, Maribor	3	svetilke, ventilatorji, el. agregati
Lesno ind. podjetje, Slov. Konjice	1	okviri, vrata, rolete in dr.
Tovarna emajliranih posod, Celje	7	kotli za centr. kurjavo, radiatorji, oprema za kuhinje in dr.
Tobi, Bistrica	2	grelci, hladilniki in dr.
Tiki, Ljubljana	1	bojlerji, opr. za kopalnice, masa za tla
Lip, Ribnica	1	gradb. mizarstvo, vrata, okovje
Velurplastika, Hruševje	1	razne plastične mase
Kli, Logatec	1	okna in ostalo
Himo, Maribor	1	stroji za pranje, sušenje, likanje itd.
Liko, Borovnica	1	okviri, vrata
Združena kemijska industrija Domžale	1	laneni firnež, oljni kit,
Pionir, Novo mesto	1	emajli in laki
Elektrosignal, Ljubljana	1	svetlobne klicne naprave
Jub. Dol., Ljubljana	1	barve — suhe
Mariborska livarna, Maribor	6	sifoni, stoječi mešalniki, ventili, baterije za bojlerje in dr.

Naziv podjetja	Število listov	Izdelki	Naziv podjetja	Število listov	Izdelki
Elma, Črnuče	2	elektro oprema	Gradis, Ljubljana	12	rijači, mešalniki za beton in cement, razni betonski prefabr. izdelki
Lip, Bled	2	plošče za opaže			montažni elementi
Lesna ind., Litija	1	vrata, okna	Primorje, Rijeka	2	
Lesno predelavno podjetje, Zagorje	1	vgrajeno pohištvo	Naravni kamen, Ljubljana	½	kamen
Steklarna, Hrastnik	1	luksfer — prizme in dr.	Cementarna, Trbovlje	1	cement
Jelovica, Škofja Loka	2	pref. hiše, izol. plošče in dr.	Izolit, Zagreb	1	lahke gradb. plošče, bloki in dr.
Color, Medvode	1	oljnate barve, distemper, email-lak	Grmeč, Beograd	8	azbest
Mehanika, Trbovlje	1	avtomatske naprave	Slavonija, Slavonski brod	1	leseni prefabr. elementi
Olt, Osijek	2½	sanitarije, damperji, plošče in dr.	Šar, Djeneral		
Ventilator, Zagreb	1	prenosni grelec zraka	Janković	2	cement
Ljevaonica, Sl. Požega	3½	štedilniki, radiatorji, cevi in dr.	15. september, Anhovo	11	cement, azbest, cementni izdelki
Že-Če, Karlovac	3½	gradbeno okovje, barve in dr.	Jugomont, Zagreb	2	zidni in stopniščni panoji bloki in dr.
Lanit, Petrinja	1	lanit plošče	Elektromehanika, Zagreb	2	elektro material
Karbon, Zagreb	2		Vranica, Sarajevo	1	montažni elementi
Lipa Mill, Zagreb	2		Famos, Sarajevo	1	mekhanizacija
Pilot, Zagreb	1	peči	Taromont, Beograd	2	montažne zgradbe
Hromos, Zagreb	2	barve in laki	Gradj. pred. Rad, Beograd	10	bet. prefabr. izdelki
Me-Ba, Zagreb	2	plastične mase			opeka, cement
Sigma, Subotica	8	elektrosignali in dr.	Keramika, Mladenovac	8	sanitarni objekti, ploščice
Bane Sekulič, Subotica	9	okovje	Kontak, Zagreb	1	elektro material
Pobeda, Leskovac	2	opeka	Standard, Sarajevo	1	tipsko pohištvo za kuhinjo
Ilovac, Karlovac	2	opeka	Bratstvo, Novi travnik	2	traktorji
Polet, Novi Bečej	2	opeka	Belt, Črnomelj	4	mešalniki za malto, prese za bloke, japaner vozički in dr.
Mariborske opekarne, Košaki	2	opeka in prednapeta kemarika	14 oktobar, Kruševac	14	skreperji, bagerji, valji, žerjavi in dr.
Čele Kula, Niš	1	opeka	STT, Trbovlje	4	mešalniki, rezervoarji za vodo, drobilci in dr.
Trudbenik, Beograd	3	opeka	Vulkan, Rijeka	3	dvigala
Izolirka, Ljubljana	8	bitumenski izdelki, lepenke, emulzije, premazi, paste, kiti in dr.	Termoelektro, Beograd	3	ventilatorji, sita, granulatorji in dr.
MPP Montažno proj. pred., Sarajevo	1	montažni elementi	Prvi maj, Bačka topola	1	fasadna opeka
Gradjevinski material, Zagreb	1½	kamen, gramoz	Granit, Zagreb	1	umetni kamen
Umetni kamen, Ljubljana	1	teraco in dr.	Boris Kidrič, Rijeka	2	naftini proizvodi
Izgradnja, Peč	1	betonski prefabr. izdelki	Djura Djaković, Slav. Brod	4	
Hidrogradnja, Čačak	4	betonski prefabr. izdelki	Livnica, Kikinda	1	temper litina in fittingi
27 Mart, Priština	2	betonski prefabr. izdelki	Toza Marković, Kikinda	4	opeka
Mineral, Ljubljana	8	mont. elementi, bet. okna, kablovski bloki in dr.	Gorenje, Velenje	1	štedilniki
Katran, Zagreb	10	katranski in betonski premazi in dr.			
Termika, Ljubljana	2	izol. blazine na trsju, papirju in dr.			
Plutal, Ljubljana	2	plutov. plošče in dr.			
Tempo, Zagreb	1	betonski in montažni elementi			
Nova ciglana, Petrovaradin	2	opeka			
Sigma, Sarajevo	2	betonski prefabr. izdelki			
Industrija kamena, Jedran, Split	4	kamen, marmor			
Dalmacija cement, Split	4	cement, salonit plošče			
Makedonija azbest, Bogoslovec	2	bitumen, azbest, stekl. volna in dr.			

Cena celotnega kataloga v 3 zvezkih bo znašala okrog 22.000 din.

Glede na izreden pomen, ki ga ima izdaja **Gradbenega kataloga** za naše gradbeništvo, je predsednik Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov FLRJ, pomočnik zveznega sekretariata za industrijo tov. Hasan Šiljak dne 2. marca t.l. obiskal Ljubljano in zbranim gradbenikom ter zastopnikom zainteresiranih podjetij razložil sedanje stanje priprav za izdajo **Gradbenega kataloga** ter napovedal izid prvega zvezka tega kataloga že v prvi polovici tega leta.

Naročila sprejema Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije, Beograd, Kneza Miloša 7.

S. B.

**A
Z
A**

**ATELJE
ZA
ARHITEKTURO**

LJUBLJANA, CANKARJEVA C. 5/III

Telefoni: 22-274, 22-275 in 22-276

AZA izdeluje načrte za šole,
stanovanjske zgradbe,
industrijske zgradbe,
zdravstvene domove,
kulturne domove itd.,
kakor tudi načrte za vzdavo
in ostalo opremo

PROJEKTANTSKO PODJETJE

**Projektivni atelje
LJUBLJANA**

izdeluje urbanistične projekte
(regionalne, krajevne in zazidalne
projekte ter dajanje lokacij)
projekte splošne arhitekture
specialne projekte za mlekarne
projekte kanalizacije za naselja
statiko za vse vrste konstrukcij
visokih in nizkih gradenj

Sedež podjetja je v Ljubljani, Kersnikova ulica

Telefon: 21-316, 20-121, 21-600, 22-308, 23-062

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

GRADNJE

MARIBOR, KETTEJEVA 15

izvaja dela
na visokih gradnjah
industrijskih
in stanovanjskih objektih
solidno
in kvalitetno

**VERTIKALNI MODULARNI BLOK »SKOK«
2 × 2 × 3 M**

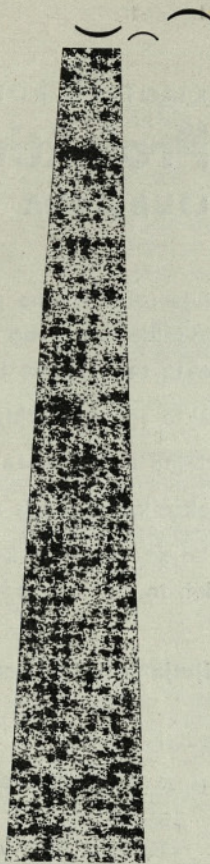
V želji, da se uvede nov in boljši opečni zidak, se je v preteklem letu na podlagi tesnega sodelovanja med SGP »Konstruktorjem«, gradbenim podjetjem »Stavbar« in našo opekarno, rodil vertikalni modularni blok z imenom »SKOK«. Beseda ima dvojni pomen, saj je dejansko to skok z opečnega elementa navadnega formata, na večji modularni blok, istočasno pa vsebuje to ime tudi začetnice podjetij, ki so prva pričela ta element uporabljati oziroma proizvajati: **S** »Stavbar«, **K** »Konstruktor«, **O** opekarna in **K** Košaki.

Po skoraj enoletni praksi in uporabi na nekaterih objektih lahko ugotovljamo določene prednosti in uporabnost tega gradbenega elementa pred zidakom NF. Zaradi vertikalne luknjičavosti je element za 28 % lažji od polne opeke. Zidanje je hitrejše za 30 %, poraba malte se zmanjša za 60 %. Zunanji zid v modularni meri 3 M skoraj ustreza klasičnemu zidu 38 cm (prihranek na zunanjem zidu je 26 %).

Zidanje sedanjih 25 cm nosilnih vmesnih sten je možno z modularno opeko zožiti na 2 M (prihranek na notranjih nosilnih zidovih znaša 30 %). Teža celotne stavbe se zmanjša, torej so temelji manjši. Tlačna obremenitev je enaka kot pri opečnem zidaku, saj preskusi kažejo, da modularni vertikalni bloki ustrezajo MO 150 oziroma MO 110.

Transport teh elementov je možen na paletah ter odpade 2-kratno prekladanje in zlaganje, izkoristek naše težke mehanizacije je večji. Cena SKOK-elementa je za 6 % nižja od polne opeke, vendar bo to razmerje še ugodnejše, ko bodo opekarne množično osvojile to proizvodnjo.

Naštete so samo glavne prednosti vertikalnega modularnega elementa. Že iz teh pa je razvidna precejšnja prednost pred klasično polno opeko. Opekarna Košaki



Ljubljanske opekarne

LJUBLJANA, BOKALŠKA CESTA 18

v svojih obratih:

„BRDO” Cesta na Brdo 96

„OPEKA” Cesta na Brdo 109

„VIČ” Bokalška 18

„INDOP” Podutik

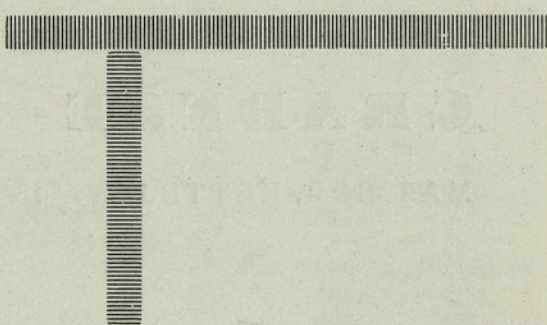
proizvaja in prodaja opečne izdelke (vse grupe zidakov,
stropnikov in izdelke po naročilu)

Priporoča se cenjenim odjemalcem

GRADBENO PODJETJE

MEGRAD

LJUBLJANA, CELOVŠKA 134



GRADI INDUSTRIJSKE, POSLOVNE
IN STANOVANJSKE OBJEKTE
TER KANALIZACIJE

JE SPECIALIZIRANO ZA GRADNJO
OPEKARSKIH IN OBLOGE
INDUSTRIJSKIH PEČI

PROJEKTIRA VSE OBJEKTE
VISOKIH ZGRADB

ZA NAROČILA SE PRIPOROČA KOLEKTIV